

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
335-2-40

Première édition
First edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues

Deuxième partie: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques air-air

Safety of household and similar electrical appliances

Part 2: Particular requirements for electric air-to-air heat pumps

Publication
335-2-40: 1987

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

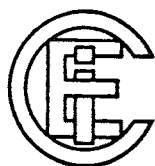
IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
335-2-40

Première édition
First edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues

Deuxième partie: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques air-air

Safety of household and similar electrical appliances

Part 2: Particular requirements for electric air-to-air heat pumps

© CEI 1987 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Définitions	8
3. Prescription générale	12
4. Généralités sur les essais	12
5. Caractéristiques nominales	14
6. Classification	14
7. Marques et indications	16
8. Protection contre les chocs électriques	18
9. Démarrage des appareils à moteur	18
10. Puissance et courant	20
11. Echauffements	24
12. Fonctionnement en surcharge des appareils comportant des éléments chauffants	36
13. Isolement électrique et courant de fuite à la température de régime	36
14. Réduction des perturbations de radiodiffusion et de télévision	38
15. Résistance à l'humidité	38
16. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	40
17. Protection contre les surcharges	40
18. Endurance	40
19. Fonctionnement anormal	40
20. Stabilité et dangers mécaniques	44
21. Résistance mécanique	44
22. Construction	46
23. Conducteurs internes	50
24. Eléments constitutifs	50
25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	50
26. Bornes pour conducteurs externes	52
27. Dispositions en vue de la mise à la terre	52
28. Vis et connexions	52
29. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	52
30. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	52
31. Protection contre la rouille	52
32. Rayonnements, toxicité et dangers analogues	52
FIGURES	54
ANNEXES	60

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Definitions	9
3. General requirement	13
4. General notes on tests	13
5. Rating	15
6. Classification	15
7. Marking	17
8. Protection against electric shock	19
9. Starting of motor-operated appliances	19
10. Input and current	21
11. Heating	25
12. Operation under overload conditions of appliances with heating elements	37
13. Electrical insulation and leakage current at operating temperature	37
14. Radio and television interference suppression	39
15. Moisture resistance	39
16. Insulation resistance and electric strength	41
17. Overload protection	41
18. Endurance	41
19. Abnormal operation	41
20. Stability and mechanical hazards	45
21. Mechanical strength	45
22. Construction	47
23. Internal wiring	51
24. Components	51
25. Supply connection and external flexible cables and cords	51
26. Terminals for external conductors	53
27. Provision for earthing	53
28. Screws and connections	53
29. Creepage distances, clearances and distances through insulation	53
30. Resistance to heat, fire and tracking	53
31. Resistance to rusting	53
32. Radiation, toxicity and similar hazards	53
FIGURES	54
APPENDICES	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES**Deuxième partie: Règles particulières pour les pompes
à chaleur électriques air-air**

PRÉAMBULE

1. Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
2. Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
3. Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Sous-Comité 61D: Appareils de conditionnement d'air pour usages domestiques et analogues, du Comité d'Etudes n° 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Elle constitue la première édition de la Publication 335-2-40 de la CEI.

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
61D(BC)9	61D(BC)10

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

La présente deuxième partie est destinée à être utilisée conjointement avec la Publication 335-1 de la CEI. Elle a été établie sur la base de la deuxième édition (1976) de cette publication, modifiée par les modifications n° 1 (1977), n° 2 (1979) et n° 3 (1982). Les éditions ou modifications futures de la Publication 335-1 de la CEI pourront être prises en considération.

La présente deuxième partie complète ou modifie les articles correspondants de la Publication 335-1 de la CEI, de façon à la transformer en norme de la CEI: Règles de sécurité pour les pompes à chaleur électriques air-air (première édition).

Lorsqu'un paragraphe particulier de la première partie n'est pas mentionné dans cette deuxième partie, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il est raisonnable. Lorsque cette deuxième édition spécifie «addition», «modification», ou «remplacement», la prescription, la modalité d'essai ou le commentaire correspondant de la première partie doit être adapté en conséquence.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES**Part 2: Particular requirements for electric air-to-air heat pumps**

FOREWORD

1. The formal decisions or agreements of the IEC to technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
2. They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
3. In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication has been prepared by Sub-Committee 61D: Appliances for Air-conditioning for Household and Similar Purposes, of IEC Technical Committee No. 61: Safety of Household and Similar Electrical Appliances.

It forms the first edition of IEC Publication 335-2-40.

The text of this publication is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
61D(CO)9	61D(CO)10

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

This Part 2 is intended to be used in conjunction with IEC Publication 335-1. It was established on the basis of the second edition (1976) of that publication, as modified by Amendments No. 1 (1977), No. 2 (1979) and No. 3 (1982). Consideration may be given to future editions of, or amendments to, IEC Publication 335-1.

This Part 2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC Publication 335-1, so as to convert that publication into the IEC standard: Safety requirements for electric air-to-air heat pumps (first edition).

Where a particular sub-clause of Part 1 is not mentioned in this Part 2, that sub-clause applies as far as is reasonable. Where this first edition states "addition", "modification" or "replacement", the relevant requirement, test specification or explanatory matter in Part 1 should be adapted accordingly.

Les différences suivantes existent dans certains pays:

- L'essai de démarrage n'est pas effectué s'il est spécifié dans les instructions du fabricant que le circuit d'alimentation doit être protégé par un coupe-circuit ayant un courant nominal qui correspond à au moins 1,5 fois la puissance nominale du plus grand moto-compresseur hermétique de la pompe à chaleur plus la somme de toutes les charges additionnelles simultanées (paragraphe 9.2).
- Les pompes à chaleur de la classe I sont autorisées (paragraphe 22.1)

Dans la présente publication:

1) Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains.
- modalités d'essais: caractères italiques.
- commentaires: petits caractères romains.

2) Les paragraphes et figures complémentaires à ceux de la première partie sont numérotés à partir de 101; les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

Publications n°s 85 (1984): Evaluation et classification de l'isolation électrique.

335-2-34 (1980): Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues, Deuxième partie: Règles particulières pour les moto-compresseurs.

378 (1972): Règles de sécurité pour l'équipement électrique des conditionneurs d'air de pièce.

Autre publication citée:

ISO Recommandation R 859 (1968): Essais et détermination des caractéristiques des conditionneurs d'air de pièce monoblocs.

The following differences exist in some countries:

- The starting test is not made if it is specified in the manufacturer's instructions that the supply circuit must be protected by a fuse having a rated current which corresponds to at least 1.5 times the rated input of the heat pumps largest hermetic motor compressor plus the sum of all additional concurrent loads (Sub-clause 9.2).
- Class I heat pumps are permitted (Sub-clause 22.1).

In this publication:

1) The following print types are used:

- requirements proper: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- explanatory matter: in smaller roman type;

2) Sub-clauses or figures which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101, additional appendices are lettered AA, BB, etc.

Other IEC publications quoted in this publication:

Publications Nos. 85 (1984): Thermal Evaluation and Classification of Electrical Insulation.

335-2-34 (1980): Safety of Household and Similar Electrical Appliances, Part 2: Particular Requirements for Motor-compressors.

378 (1972): Safety Requirements for the Electrical Equipment of Room Air-conditioners.

Other publication quoted:

ISO Recommendation R 859 (1968): Testing and rating room air conditioners.

SÉCURITÉ DES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES

Deuxième partie: Règles particulières pour les pompes à chaleur électriques air-air

1. Domaine d'application

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

1.1 Remplacement:

La présente norme s'applique aux pompes à chaleur électriques air-air qui comportent des moto-compresseurs hermétiques et qui fournissent de l'air à un espace conditionné, à travers un système de conduits ou par décharge directe.

Une définition du terme «moto-compresseur hermétique» se trouve dans la Publication 335-2-34 de la CEI: Règles particulières pour les moto-compresseurs.

La présente norme traite principalement des règles de sécurité pour l'équipement électrique; elle ne traite pas de prescriptions de fonctionnement des conditionneurs d'air de pièces, qui sont couverts par la Recommandation ISO/R 859.

Les dispositifs de chauffage électrique supplémentaires, ou les dispositions nécessaires à leur installation, sont couverts par le domaine d'application de la présente norme, mais uniquement les dispositifs de chauffage qui sont conçus en tant que partie de l'ensemble pompe à chaleur, les dispositifs de commande étant incorporés dans la pompe à chaleur.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux pompes à chaleur prévues exclusivement pour les usages industriels,
- aux pompes à chaleur destinées à être utilisées dans des locaux présentant des conditions particulières, comme par exemple des atmosphères corrosives ou explosives (poussières, vapeurs ou gaz),
- aux pompes à chaleur comportant un chauffage supplémentaire autre que celui fourni par des éléments chauffants électriques,
- aux conditionneurs d'air de pièces, qui sont couverts par la Publication 378 de la CEI.

Pour les pompes à chaleur destinées à être utilisées dans les véhicules ou à bord des bateaux ou des avions, des règles supplémentaires peuvent être nécessaires.

L'attention est attirée sur le fait que dans de nombreux pays, des prescriptions supplémentaires sont imposées par les organismes nationaux de la santé publique, les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs et les organismes nationaux responsables de la réglementation et de la construction.

2. Définitions

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

2.2.4 Addition:

Si la pompe à chaleur comprend des accessoires électriques, y compris des ventilateurs, la puissance nominale est la puissance électrique maximale totale de tous les accessoires lorsqu'ils fonctionnent simultanément dans les conditions d'usage normal, en mode de chauffage ou en mode de refroidissement, suivant la puissance la plus grande.

SAFETY OF HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES

Part 2: Particular requirements for electric air-to-air heat pumps

1. Scope

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

1.1 Replacement:

This standard applies to electric air-to-air heat pumps incorporating sealed motor-compressors which supply air to a conditioned space through a duct system or by direct discharge.

A definition of "sealed motor-compressor" is given in IEC Publication 335-2-34: Particular Requirements for Motor-compressors.

This standard primarily deals with safety requirements for the electrical equipment; it does not deal with requirements for the operation of room air-conditioners, which are covered by ISO Recommendation R 859.

Supplementary electric heaters, or a provision for their separate installation, are within the scope of this standard, but only heaters which are designed as a part of the heat-pump package, the controls being incorporated in the heat pump.

This standard does not apply to:

- heat pumps designed exclusively for industrial purposes;
- heat pumps intended to be used in locations where special conditions prevail, such as the presence of a corrosive or explosive atmosphere (dust, vapour or gas);
- heat pumps with supplementary heating other than by electrical heating elements;
- room air-conditioners, which are covered by IEC Publication 378.

For heat pumps intended to be used in vehicles or on board ships or aircraft, additional requirements may be necessary.

Attention is drawn to the fact that in many countries additional requirements are specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour and the national authorities responsible for building design and regulation.

2. Definitions

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

2.2.4 Addition:

If the heat pump comprises electrical accessories, including fans, the rated input is the total maximum electrical input of all accessories together when operating continuously under conditions of normal use in the heating mode or in the cooling mode, whichever is the greater.

2.2.29 Remplacement:

Les conditions de dégagement utile de chaleur sont les conditions qui s'appliquent lorsque la pompe à chaleur est installée comme en usage normal, et fonctionne aux températures spécifiées.

Définitions complémentaires:

2.2.101 *Une pompe à chaleur* est un système de réfrigération qui transfère de la chaleur d'un niveau de température bas à un niveau de température élevé, au moyen d'une source d'énergie supplémentaire, sa fonction principale étant de chauffer un espace fermé ou l'air de ventilation d'un immeuble. De plus, une pompe à chaleur peut être conçue pour refroidir un espace fermé ou l'air de ventilation d'un bâtiment.

Une pompe à chaleur consiste soit en une unité complète par elle-même, soit en unités séparées, par exemple, l'une pour installation intérieure et l'autre pour installation extérieure, qui sont conçues pour être utilisées ensembles. La présente norme ne s'applique qu'aux pompes à chaleur complètement assemblées.

2.2.102 *Une pompe à chaleur air-air* est une pompe à chaleur qui transfère de la chaleur d'un courant d'air à l'autre.

2.2.103 *Un condenseur* est un échangeur de chaleur, dans lequel la vapeur réfrigérante est liquéfiée par l'extraction de chaleur.

2.2.104 *Un évaporateur* est un échangeur de chaleur dans lequel le liquide réfrigérant est vaporisé par l'absorption de chaleur.

2.2.105 *L'ensemble intérieur* est la partie de la pompe à chaleur qui est conçue pour l'installation à l'intérieur du bâtiment.

Dans de nombreux cas, l'ensemble intérieur sera à l'intérieur de l'espace conditionné, l'échangeur de chaleur entre le réfrigérant et l'air servant de condenseur en mode de chauffage et comme évaporateur en mode de refroidissement.

2.2.106 *L'ensemble extérieur* est la partie de la pompe à chaleur qui est conçue pour l'installation en un endroit autre que celui dans lequel l'ensemble intérieur est installé.

Dans de nombreux cas, l'ensemble extérieur sera exposé aux conditions ambiantes extérieures, l'échangeur de chaleur entre le réfrigérant et l'air servant d'évaporateur en mode de chauffage, et de condenseur en mode de refroidissement.

2.2.107 *Un dispositif électrique de chauffage supplémentaire* est un dispositif de chauffage fourni comme une partie intégrante de la pompe pour compléter ou remplacer la puissance du circuit de réfrigération de la pompe à chaleur en fonctionnant conjointement avec le, ou à la place du, circuit de réfrigération.

Le fonctionnement des dispositifs électriques de chauffage supplémentaires peut être empêché sauf lorsque la température de l'air extérieur est au-dessous d'une certaine valeur.

2.2.108 *Un ensemble élément chauffant* est un élément chauffant électrique ou un groupe d'éléments chauffants électriques conçu(s) pour être installé(s) ou enlevé(s) en bloc. L'ensemble consiste en une enveloppe adéquate et un support pour le ou les éléments chauffants, et est conçu pour être utilisé uniquement conjointement avec la pompe à chaleur; il n'est pas destiné à être utilisé séparément et ne comporte pas de ventilateur.

2.2.109 *Une pompe à chaleur du type A* est une pompe à chaleur qui, lorsqu'elle fonctionne en refroidissement, est conçue pour des températures à l'entrée d'air ne dépassant pas les valeurs spécifiées au paragraphe 10.1 pour les pompes à chaleur du type A.

2.2.29 Replacement:

Conditions of adequate heat discharge denote the conditions that apply when the heat pump is mounted as in normal use and is operating at the temperatures specified.

Additional definitions:

2.2.101 *Heat pump* denotes a refrigerating system which transfers heat from a lower temperature level to a higher temperature level by means of an additional energy source, its principal function being to heat the internal space or the ventilation air of a building. In addition, a heat pump may be designed to cool the internal space or the ventilation air of a building.

A heat pump consists either of a self-contained single unit or of separate units, for example one for indoor installation and one for outdoor installation, which are designed to be used together. This standard applies only to completely assembled heat pumps.

2.2.102 *Air-to-air heat pump* denotes a heat pump which transfers heat between two air flows.

2.2.103 *Condenser* denotes a heat exchanger in which refrigerant vapour is liquefied by extraction of heat.

2.2.104 *Evaporator* denotes a heat exchanger in which refrigerant liquid is vaporized by absorption of heat.

2.2.105 *Indoor coil assembly* denotes that part of the heat pump that is designed for installation inside buildings.

In many cases, the indoor coil assembly will be inside the conditioned space, the heat exchanger between refrigerant and air serving as condenser in the heating mode and as evaporator in the cooling mode.

2.2.106 *Outdoor coil assembly* denotes that part of the heat pump that is designed for installation in a place other than that in which the indoor coil assembly is installed.

In many cases, the outdoor coil assembly will be exposed to external ambient conditions, the heat exchanger between refrigerant and air serving as evaporator in the heating mode and as condenser in the cooling mode.

2.2.107 *Supplementary electric heater* denotes a heater provided as a part of the heat pump to supplement or replace the output of the refrigeration circuit of the heat pump by operation in conjunction with, or instead of, the refrigeration circuit.

Supplementary electric heaters may be prevented from operation, except when the temperature of the external air is below a certain value.

2.2.108 *Heating element assembly* denotes an electric heating element, or group of electric heating elements, designed to be installed or removed as a unit. The assembly consists of a suitable casing and a support for the heating element(s) and is designed to be used only in conjunction with the heat pump; it is not intended to be used separately and does not incorporate a fan.

2.2.109 *Type A heat pump* denotes a heat pump which is designed for air inlet temperatures not exceeding the values specified in Sub-clause 10.1 for type A heat pumps when operated in the cooling mode.

- 2.2.110 Une pompe à chaleur du type B est une pompe à chaleur qui, lorsqu'elle est utilisée en refroidissement, est conçue pour fonctionner dans un environnement tel que les valeurs de température spécifiées au paragraphe 10.1 pour les pompes à chaleur du type B, ne soient pas dépassées.
- 2.2.111 Une pompe à chaleur du type C est une pompe à chaleur qui, lorsqu'elle est utilisée en refroidissement, est conçue pour fonctionner dans un environnement tel que les valeurs de température spécifiées au paragraphe 10.1 pour les pompes à chaleur du type C, ne soient pas dépassées.
- 2.2.112 Une pompe à chaleur du type K est une pompe à chaleur qui, lorsqu'elle est utilisée en chauffage, emploie l'air extérieur comme source d'énergie basse température, et qui chauffe un apport d'air recyclé dans le bâtiment.
- 2.2.113 Une pompe à chaleur du type L est une pompe à chaleur qui, lorsqu'elle est utilisée en chauffage, emploie l'air extrait du bâtiment comme source d'énergie basse température, et qui chauffe un apport d'air extérieur entrant dans le bâtiment.
- 2.2.114 Une pompe à chaleur du type M est une pompe à chaleur qui, lorsqu'elle est utilisée en chauffage, emploie l'air extrait du bâtiment comme source d'énergie basse température, et qui chauffe un apport d'air recyclé dans le bâtiment.
- 2.2.115 Un coupe-circuit primaire est un coupe-circuit thermique conçu pour fonctionner en premier, en cas de températures excessives.
- Du fait qu'un coupe-circuit primaire peut fonctionner au cours du démarrage d'un système, il doit être du type à réenclenchement automatique.
- 2.2.116 Un coupe-circuit secondaire est un coupe-circuit thermique destiné à fournir la protection contre des températures excessives, en cas de défaillance du coupe-circuit primaire.
- Du fait que les températures permises avant que le coupe-circuit secondaire fonctionne sont bien plus hautes que celles permises en usage normal, un coupe-circuit secondaire doit être du type à réenclenchement non automatique; il peut être soit réenclenché à la main, soit muni d'un fusible.

3. Prescription générale

L'article de la première partie est applicable.

4. Généralités sur les essais

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

4.3 Modification:

Les essais sont effectués dans l'ordre des articles de la première partie, sauf que l'essai du paragraphe 9.2 est effectué à la fin des essais de l'article 11.

- 2.2.110 *Type B heat pump* denotes a heat pump which, when used for cooling, is designed to operate in an environment such that the temperature values specified in Sub-clause 10.1 for type B heat pumps are not exceeded.
- 2.2.111 *Type C heat pump* denotes a heat pump which, when used for cooling, is designed to operate in an environment such that the temperature values specified in Sub-clause 10.1 for type C heat pumps are not exceeded.
- 2.2.112 *Type K heat pump* denotes a heat pump which, when used for heating, employs the external air as source of low-temperature energy and which heats a recycled supply of air in the building.
- 2.2.113 *Type L heat pump* denotes a heat pump which, when used for heating, employs the air extracted from the building as source of low-temperature energy and which heats a supply of outdoor air entering the building.
- 2.2.114 *Type M heat pump* denotes a heat pump which, when used for heating, employs the air extracted from the building as source of low-temperature energy and which heats a recycled supply of air in the building.
- 2.2.115 *Primary cut-out* denotes a thermal cut-out designed to operate first in the event of excessive temperatures.
- Because a primary cut-out may operate during starting up of a system, it is required to be self-resetting.
- 2.2.116 *Secondary (back-up) cut-out* denotes a thermal cut-out intended to provide protection against excessive temperatures in the event of failure of the primary cut-out.

Because the temperatures permitted to occur before a secondary cut-out operates are significantly higher than those permitted in normal use, a secondary cut-out is required to be non-self-resetting; it may be either resettable by hand or be provided with a fusible link.

3. General requirement

This clause of Part 1 is applicable.

4. General notes on tests

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

4.3 Modification:

The tests are carried out in the order of the clauses of Part 1, except that the test of Sub-clause 9.2 is made at the end of the tests of Clause 11.

4.5 Remplacement:

Les essais sont effectués alors que la température ambiante de l'unité intérieure est la même que celle de l'air entrant dans l'ensemble intérieur, et la température ambiante de l'unité extérieure est la même que celle de l'air entrant dans l'ensemble extérieur, la tolérance sur les températures d'air au cours des essais étant de $\pm 1^\circ\text{C}$ ($\pm 1\text{ K}$).

4.9 Remplacement:

Les pompes à chaleur sont mises en fonctionnement continu au cours de chacun des essais, qui peut entraîner la mise en court-circuit de tout dispositif prévu pour contrôler la température de l'air conditionné ou de l'apport d'air.

Paragraphe complémentaire:

- 4.101 Si des dispositions sont prévues pour faire varier le débit d'air, de tels moyens sont réglés de façon que le flux d'air à travers l'évaporateur ait la valeur maximale spécifiée dans les instructions du fabricant, et le flux d'air à travers le condenseur ait la valeur minimale spécifiée dans les instructions du fabricant, sans tenir compte du fait que la pompe à chaleur est utilisée en mode de chauffage ou en mode de refroidissement, sauf spécification contraire.

Si les mesures de flux d'air sont nécessaires, elles sont faites conformément à la Recommandation ISO R 859.

- 4.102 Les moto-compresseurs sont également soumis à l'essai approprié du paragraphe 19.3 de la Publication 335-2-34 de la CEI, à moins que le moto-compresseur ne satisfasse à cette norme, auquel cas il n'est pas nécessaire de répéter cet essai.

Les moto-compresseurs qui satisfont aux essais de la présente norme et à l'essai approprié du paragraphe 19.3 de la Publication 335-2-34 de la CEI ne doivent pas nécessairement être soumis aux autres essais spécifiés dans la Publication 335-2-34 de la CEI.

- 4.103 Les pompes à chaleur munies de dispositifs de chauffage électrique supplémentaires sont essayées avec la taille maximale des dispositifs de chauffage électrique supplémentaires, marquée sur la pompe à chaleur.

- 4.104 Pour les pompes à chaleur munies de dispositifs de chauffage électrique supplémentaires, un coupe-circuit thermique à réenclenchement non automatique conçu pour être remplacé après son fonctionnement ne doit pas fonctionner au cours de l'un quelconque des essais, si la pompe à chaleur comporte un coupe-circuit thermique à réenclenchement automatique.

5. Caractéristiques nominales

L'article de la première partie est applicable.

6. Classification

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

Voir paragraphe 22.1.

4.5 Replacement:

The tests are carried out while the ambient temperature of the indoor unit is the same as that of the air entering the indoor coil assembly and the ambient temperature of the outdoor unit is the same as that of the air entering the outdoor coil assembly, the tolerance on the air temperatures during the tests being $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1\text{ K}$).

4.9 Replacement:

Heat pumps are operated continuously during each of the tests, which may involve short-circuiting any device provided to control the temperature of the conditioned space or of the supply of air.

Additional sub-clauses:

- 4.101 *If means are provided for varying the rate of air flow, such means are adjusted so that the air flow through the evaporator has the maximum value specified in the manufacturer's instructions and the air flow through the condenser has the minimum value specified in the manufacturer's instructions, irrespective of whether the heat pump is used in the heating mode or in the cooling mode, unless otherwise specified.*

If air-flow measurements are necessary, these are made in accordance with ISO Recommendation R 859.

- 4.102 *Motor-compressors are also subjected to the relevant test of Sub-clause 19.3 of IEC Publication 335-2-34, unless the motor-compressor complies with that standard, in which case it is not necessary to repeat that test.*

Motor-compressors withstanding the tests of the present standard and the relevant test of Sub-clause 19.3 of IEC Publication 335-2-34 are not required to be subjected to the other tests specified in IEC Publication 335-2-34.

- 4.103 *Heat pumps provided with supplementary electric heaters are tested with the maximum size of supplementary electric heaters marked on the heat pump.*
- 4.104 *For heat pumps provided with supplementary electric heaters, a non-self-resetting thermal cut-out designed to be replaced after its operation shall not operate during any of the tests, if the heat pump incorporates a self-resetting thermal cut-out.*

5. Rating

This clause of Part 1 is applicable.

6. Classification

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

See Sub-clause 22.1.

Point complémentaire:

3. Suivant les conditions de fonctionnement:

- pompes à chaleur du type A,
- pompes à chaleur du type B,
- pompes à chaleur du type C,
- pompes à chaleur du type K,
- pompes à chaleur du type L,
- pompes à chaleur du type M.

7. Marques et indications

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

7.1 *Addition:*

Les pompes à chaleur doivent porter séparément les indications de la dénomination et de la puissance nominale des dispositifs de chauffage électrique supplémentaires pour lesquels elles sont conçues. Les ensembles d'éléments chauffants doivent porter l'indication de leur dénomination et de leurs caractéristiques nominales.

A moins que ce ne soit évident de par la conception, l'enveloppe des pompes à chaleur doit porter l'indication, par des mots ou par des symboles, de la direction du flux d'air.

Au voisinage de chaque fusible, porte-fusible ou disjoncteur, les caractéristiques nominales de tels dispositifs de protection doivent être indiquées, et de plus, leur identification et une indication des circuits qu'ils protègent.

Les pompes à chaleur comportant des entrées ou des sorties qui ne sont pas destinées à être raccordées à un système de conduits, doivent être marquées d'un avertissement contre le recouvrement de telles entrées ou sorties. Cet avertissement doit être clairement visible après installation de la pompe à chaleur.

Les pompes à chaleur ayant des surfaces qui sont accessibles au calibre d'essai représenté à la figure 3 de la première partie, dans les conditions spécifiées à l'article 11, et dont les températures dépassent 90 °C en usage normal, doivent porter en substance l'instruction suivante, à moins que cette instruction ne soit introduite dans les instructions pour installation:

A installer à 2 m au moins au-dessus du sol.

Les pompes à chaleur destinées à fonctionner à une distance définie du matériau combustible doivent porter une indication en ce sens.

Pour les pompes à chaleur ayant un temps de repos nominal, ce temps doit être clairement indiqué au voisinage de tout dispositif de commande qui peut être réglé par l'utilisateur, y compris les thermostats d'ambiance installés à distance.

Les pompes à chaleur doivent porter l'indication de leur type, tel que défini dans les paragraphes 2.2.109 à 2.2.114.

Les pompes à chaleur conçues pour fonctionner avec des ensembles d'éléments chauffants, doivent porter les indications:

Additional item:

3. According to operating conditions:

- type A heat pumps,
- type B heat pumps,
- type C heat pumps,
- type K heat pumps,
- type L heat pumps,
- type M heat pumps.

7. Marking

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

7.1 Addition:

Heat pumps shall be marked separately with the designation and the rated input of the supplementary electric heaters for which they are intended to be used. Heating element assemblies shall be marked with their designation and electrical rating.

Unless it is evident from the design, the enclosure of heat pumps shall be marked, by words or by symbols, with the direction of the air flow.

In the vicinity of each fuse, fuse-holder or circuit-breaker, the rating of such protection devices shall be indicated and, in addition, their identification and an indication of the circuits they protect.

Heat pumps comprising inlets or outlets not intended to be connected to a duct system, shall be marked with a warning against covering these inlets or outlets. This warning shall be clearly visible after installation of the heat pump.

Heat pumps having surfaces which are accessible to the test probe shown in Figure 3 of Part 1 under the conditions specified in Clause 11 and the temperature of which exceeds 90 °C during normal operation, shall be marked with the substance of the following instruction unless this instruction is incorporated in the instruction sheet:

To be mounted at least 2 m above the floor.

Heat pumps intended to be operated with a finite clearance to combustible material shall be so marked.

For heat pumps having a rated resting time, this time shall be clearly marked in the vicinity of any control device that can be adjusted by the user, including remotely mounted room thermostats.

Heat pumps shall be marked with their type designation, as defined in Sub-clauses 2.2.109 to 2.2.114.

Heat pumps designed for operation with heating element assemblies, shall be marked with:

- du nom, de la marque de fabrique ou de la marque d'identification du fabricant de l'ensemble d'éléments chauffants,
- de la désignation de l'ensemble d'éléments chauffants, telle que le numéro de catalogue ou le numéro de modèle,
- des caractéristiques nominales électriques de l'ensemble d'éléments chauffants.

Si la pompe à chaleur, ou une unité formant partie de la pompe à chaleur, n'est pas destinée à être installée à l'extérieur, elle doit porter en substance, l'information suivante:

Pour installation intérieure seulement.

Si la pompe à chaleur, ou une unité formant partie de la pompe à chaleur, est destinée à être installée à l'extérieur, elle doit porter en substance, l'information suivante:

Peut être installée à l'extérieur.

Addition:

L'identification des dispositifs de protection peut être donnée dans le schéma du circuit.

L'avertissement contre le recouvrement peut, par exemple, consister dans les mots «ne pas couvrir» dans la langue officielle du pays dans lequel la pompe à chaleur doit être vendue.

7.12 Addition:

La notice d'instructions accompagnant la pompe à chaleur doit comprendre:

- toute restriction concernant la hauteur minimale d'installation, pour les pompes à chaleur à décharge directe,
- les recommandations du fabricant concernant le flux d'air,
- une référence à la nécessité de se conformer aux règles d'installation nationales.

7.14 Addition:

La plaque signalétique des pompes à chaleur doit comprendre la désignation et les caractéristiques nominales électriques des ensembles d'éléments chauffants conçus pour être utilisés avec elles. Cette information doit être sous une forme telle que l'installateur soit capable d'identifier l'ensemble d'éléments chauffants à installer; la plaque signalétique doit également comprendre des instructions pour l'installation de l'ensemble d'éléments chauffants.

8. Protection contre les chocs électriques

L'article de la première partie est applicable.

9. Démarrage des appareils à moteur

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

9.1 N'est pas applicable.

9.2 Remplacement:

Le courant de démarrage des pompes à chaleur ne doit pas provoquer le fonctionnement des fusibles.

- the name, trade mark or identification mark of the manufacturer of the heating element assembly,
- the designation of the heating element assembly, such as a catalogue number or model number,
- the electrical rating(s) of the heating element assembly.

If the heat pump, or a unit forming part of the heat pump, is not intended for outdoor installation, it shall be marked with the substance of the following information:

For indoor installation only.

If the heat pump, or a unit forming part of the heat pump, is intended for outdoor installation, it shall be marked with the substance of the following information:

Suitable for outdoor installation.

Addition:

The identification of protection devices may be given in the circuit diagram.

The warning against covering may, for example, consist of the words "Do not cover", in the official language(s) of the country in which the heat pump is to be sold.

7.12 *Addition:*

The instruction sheet accompanying the heat pump shall include:

- any restrictions with regard to the minimum height of mounting, for direct discharge heat pumps;
- the manufacturer's recommendations concerning the air flow;
- a reference to the need to meet the national wiring regulations.

7.14 *Addition:*

The marking plate of heat pumps shall contain the designation and the electrical rating(s) of the heating element assemblies designed to be used with them. This information shall be in a form such that the installer is able to identify the heating element assembly to be installed; the marking plate shall also contain instructions for the installation of the heating element assembly.

8. Protection against electric shock

This clause of Part 1 is applicable.

9. Starting of motor-operated appliances

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

9.1 Not applicable.

9.2 *Replacement:*

The starting current of heat pumps shall not cause blowing of fuses.

Modification:

A la place de la charge, de la séquence et des résultats de l'essai spécifié, ce qui suit s'applique:

L'essai est effectué à la fin des essais appropriés de l'article 11, dans les conditions spécifiées dans cet article.

Si les instructions du fabricant spécifient qu'un fusible à action retardée doit être utilisé, l'essai est effectué avec un fusible du type et des caractéristiques nominales spécifiés à la place du fil d'argent.

Après le fonctionnement au cours de l'essai du paragraphe 11.102 ou, si tous les éléments chauffants électriques ne sont pas alimentés au cours de cet essai, après l'essai du paragraphe 11.103, la pompe à chaleur est arrêtée et la tension d'alimentation réglée à 1,1 fois la tension nominale. La pompe à chaleur est alors démarrée et arrêtée quatre fois, la pompe à chaleur fonctionnant pendant une période d'au moins 10 min après chaque démarrage.

Après le fonctionnement au cours de l'essai du paragraphe 11.103, la pompe à chaleur est arrêtée et la tension nominale réglée à 0,9 fois la tension nominale. La pompe à chaleur est alors démarrée et arrêtée quatre fois, la pompe à chaleur fonctionnant pendant une période d'au moins 10 min après chaque démarrage.

Pour les pompes à chaleur portant l'indication d'un temps nominal de repos, l'intervalle avant de redémarrer est chaque fois égal à l'intervalle marqué; les autres pompes à chaleur sont redémarrées immédiatement après l'arrêt du ventilateur.

Les pompes à chaleur comportant les dispositions pour fonctionner avec un thermostat d'ambiance installé à distance, sont redémarrées immédiatement après l'arrêt du ventilateur.

Au cours de l'essai, le fil d'argent ne doit pas fondre ou le fusible à action retardée ne doit pas fonctionner, et tout coupe-circuit thermique à réenclenchement non automatique fourni ne doit pas fonctionner.

De plus, la pompe à chaleur doit fonctionner de telle façon que la sécurité ne soit pas affectée de façon significative.

10. Puissance et courant

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

10.1 Remplacement:

La puissance absorbée des pompes à chaleur, lorsqu'elles fonctionnent dans les conditions appropriées pour le type de pompe, ne doit pas diverger de la puissance nominale de plus de:

- +5% ou -10 % pour les éléments chauffants électriques,
- +15% pour les moteurs.

Pour les moteurs, l'écart négatif n'est pas limité.

La vérification est effectuée en mesurant la puissance absorbée de la pompe à chaleur fonctionnant conformément aux conditions de dégagement utile de chaleur, lorsque la puissance absorbée est stabilisée à une tension d'alimentation égale à:

Modification:

Instead of the load and the sequence and result of the test specified, the following applies:

The test is carried out at the end of the appropriate tests of Clause 11, under the conditions specified in that clause.

If the manufacturer's instructions specify that a time-lag fuse-link has to be used, the test is made with a fuse of the type and rating specified, instead of the silver wire.

After operation during the test of Sub-clause 11.102 or, if all electric heating elements were not energized during that test, after the test of Sub-clause 11.103, the heat pump is stopped and the supply voltage adjusted to 1.1 times rated voltage. The heat pump is then started and stopped four times, the heat pump being allowed to operate for a period of at least 10 min after each start.

After operation during the test of Sub-clause 11.105, the heat pump is stopped and the supply voltage adjusted to 0.9 times rated voltage. The heat pump is then started and stopped four times, the heat pump being allowed to operate for a period of at least 10 min after each start.

For heat pumps marked with a rated resting time, the interval before restarting is each time equal to that marked; other heat pumps are restarted immediately after the fan(s) stop(s).

Heat pumps with provision for operation with a remotely mounted room thermostat are restarted immediately after the fan(s) stop(s).

During the test, the silver wire shall not melt, or the time-lag fuse-link shall not blow, and any non-self-resetting thermal cut-out provided shall not operate.

The heat pump shall function in such a way that safety is not adversely affected.

10. Input and current

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

10.1 Replacement:

The input of heat pumps, when operating under the conditions appropriate for the type of the heat pump, shall not deviate from the rated input by more than:

+5% or –10% for electric heating elements,

+15% for motors.

For motors, the negative deviation is not limited.

Compliance is checked by measuring the input of the heat pump, operated in accordance with conditions of adequate heat discharge, when the input has stabilized, and at a supply voltage equal to:

- pour les pompes à chaleur portant l'indication d'une plage nominale de tensions:
 - la valeur moyenne de la plage de tensions, si les limites de la plage ne diffèrent pas de plus de 10% de la valeur moyenne de la plage,
 - la valeur la plus haute de la plage de tensions, si les limites de la plage diffèrent de plus de 10% de la valeur moyenne de la plage,
- la tension nominale, pour les pompes à chaleur portant l'indication d'une seule tension nominale.

Pour les pompes à chaleur portant l'indication d'une plage nominale de tensions dont les limites diffèrent de plus de 10% de la valeur moyenne de la plage, les écarts admissibles s'appliquent aux deux limites de la plage.

Pour les divers types de pompes à chaleur, les conditions d'essais appropriées sont choisies à partir de celles spécifiées ci-dessous:

Pour le mode chauffage, les conditions d'essais sont données dans le tableau suivant:

Type de pompes à chaleur	Température d'entrée d'air °C			
	Ensemble intérieur		Ensemble extérieur	
	Bulbe sec	Bulbe humide	Bulbe sec	Bulbe humide
K	20	12	7	6
L	7	6	20	12
M	20	12	20	12

Si la pompe à chaleur est conçue pour fonctionner avec un mélange d'air extérieur et d'air recyclé ou d'air de décharge, et si les ventilateurs ou les volets appropriés sont prévus pour réaliser ceci, l'air utilisé consiste en un mélange d'air comme spécifié pour les pompes à chaleur du type K et dans les proportions spécifiées par le fabricant.

En mode de chauffage, l'humidité de l'air entrant dans le condenseur n'est pas critique. Pour l'essai, les valeurs de températures indiquées peuvent être considérées comme les valeurs maximales.

Pour le mode de refroidissement, pour les unités qui sont également prévues pour refroidir, les conditions d'essais sont données dans le tableau suivant:

Type de pompes à chaleur	Température d'entrée d'air °C			
	Ensemble intérieur		Ensemble extérieur	
	Bulbe sec	Bulbe humide	Bulbe sec	Bulbe humide
A	27	19	35	24
B	29	19	46	24
C	21	15	27	19

Si la pompe à chaleur est conçue pour fonctionner dans les conditions spécifiées, à la fois pour les pompes à chaleur du type A et du type B, l'essai est effectué uniquement dans les conditions spécifiées pour les pompes à chaleur du type B.

En mode de refroidissement, l'humidité de l'air entrant dans le condenseur n'est pas critique, sauf si l'eau est utilisée pour refroidir encore plus le condenseur, par exemple, par renvoi de l'eau condensée de l'évaporateur. Pour l'essai, les valeurs indiquées peuvent être considérées comme les valeurs maximales.

Pour les pompes à chaleur munies de dispositions destinées à faire varier le débit d'air, voir paragraphe 4.101.

10.3 N'est pas applicable.

- for heat pumps marked with a rated voltage range:
 - the mean value of the voltage range, if the limits of the range do not differ by more than 10% of the mean value of the range;
 - the highest value of the voltage range, if the limits of the range differ by more than 10% of the mean value of the range;
- rated voltage, for heat pumps marked with a single rated voltage.

For heat pumps marked with a rated voltage range having limits differing by more than 10% of the mean value of the range, the permissible deviations apply for both limits of the range.

For the various types of heat pump, the appropriate test conditions are selected from those specified below.

For the heating mode, the test conditions are given in the following table.

Type of heat pump	Air-inlet temperature °C			
	Indoor coil assembly		Outdoor coil assembly	
	Dry bulb	Wet bulb	Dry bulb	Wet bulb
K	20	12	7	6
L	7	6	20	12
M	20	12	20	12

If the heat pump is designed to operate with a mixture of outdoor air and recycled air or discharge air, and if appropriate fans or dampers are fitted to achieve this, the air used consists of a mixture of air as specified for type K heat pumps and of proportions as specified by the manufacturer.

In the heating mode, the humidity of the air entering the condenser is not critical. For the test, the temperature values indicated may be regarded as maximum values.

For the cooling mode, for units which also provide cooling, the test conditions are given in the following table.

Type of heat pump	Air-inlet temperature °C			
	Indoor coil assembly		Outdoor coil assembly	
	Dry bulb	Wet bulb	Dry bulb	Wet bulb
A	27	19	35	24
B	29	19	46	24
C	21	15	27	19

If the heat pump is designed to operate under the conditions specified for both type A and type B heat pumps, the test is carried out only under the conditions specified for type B heat pumps.

In the cooling mode, the humidity of the air entering the condenser is not critical, unless water is used to further the cooling of the condenser, for example by rejection of condensed water from the evaporator. For the test, the values indicated may be regarded as maximum values.

For heat pumps provided with means for varying air flow, see Sub-clause 4.101.

10.3 Not applicable.

11. Echauffements

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

11.1 Remplacement:

La vérification consiste à mesurer la température des différentes parties dans les conditions spécifiées aux paragraphes 11.2 à 11.4, 11.7 et 11.101 à 11.105.

Pour les moto-compresseurs conformes à la Publication 335-2-34 de la CEI, les températures des enroulements ne doivent pas nécessairement être mesurées.

11.2 Remplacement:

La pompe à chaleur est mise en fonctionnement en mode chauffage, l'ensemble intérieur (condenseur) étant raccordé comme décrit ci-dessous; voir également la figure 101, pages 54 et 55. La température de l'air entrant dans l'unité est comme spécifié au paragraphe 11.7 sauf que, pour les unités comportant des éléments chauffants électriques, tous les éléments chauffants électriques sont alimentés au cours des essais.

Si la pompe à chaleur est conçue de façon que le fonctionnement d'un ou plusieurs éléments chauffants électriques, à la température spécifiée pour l'air entrant dans l'ensemble extérieur, est empêché, les essais sont effectués à la température maximale d'entrée d'air, qui permet à tous les éléments chauffants électriques d'être alimentés. Les pompes à chaleur qui sont également prévues pour refroidir, sont également mises en fonctionnement en mode refroidissement.

Pour les pompes à chaleur munies de dispositions destinées à faire varier le débit d'air, voir paragraphe 4.101.

Pour les pompes à chaleur destinées à être raccordées à un système de conduits, le conduit d'entrée est raccordé à l'ouverture d'air de la pompe à chaleur. Si des flasques de conduit sont fournis, le conduit est de la même taille que les flasques; autrement, le conduit est de la même taille que l'ouverture d'entrée. Le conduit est muni d'un moyen réglable d'obstruction, de façon que le flux d'air puisse être réduit, le moyen d'obstruction étant appliqué uniformément sur le conduit, de façon que toute la surface de l'ensemble intérieur soit exposée au flux d'air réduit. La longueur du conduit d'entrée est d'au moins 1,2 m.

La pompe à chaleur est également munie d'un conduit de sortie de la même taille que les flasques éventuels; autrement, le conduit est de la même taille que l'ouverture de sortie.

Le conduit s'étend de l'unité, à angle droit dans la direction du flux d'air de décharge, sur une distance d'au moins 1,2 m de façon que la décharge s'effectue loin de l'entrée d'air de retour. Le conduit est muni de moyens de mesure du flux d'air, ainsi que de moyens permettant de réduire le flux d'air.

Pour mesurer la température de l'air de décharge, une grille de thermocouple est installée dans le conduit de sortie. Cette grille consiste en neuf thermocouples de longueur égale, qui sont placés en parallèle de façon à former une grille, avec un thermocouple placé au centre de chacune de neuf surfaces égales de conduit, dans un plan perpendiculaire au flux d'air. La grille est placée à moins de 150 mm en aval du point le plus proche de l'élément chauffant, à un endroit tel qu'aucun thermostat ne sera affecté par le rayonnement de l'élément chauffant, et à 150 mm au moins de l'extrémité du conduit de sortie, comme indiqué à la Figure 101.

Pour les pompes à chaleur munies de dispositions destinées à faire varier le débit d'air, voir paragraphe 4.101.

11. Heating

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

11.1 Replacement:

Compliance is checked by measuring the temperature of the various parts under the conditions specified in Sub-clauses 11.2 to 11.4, 11.7 and 11.101 to 11.105.

For motor-compressors complying with IEC Publication 335-2-34, temperatures of windings need not be measured.

11.2 Replacement:

The heat pump is operated in the heating mode, with the indoor coil assembly (condenser) connected as described below; see also Figure 101, pages 54 and 55. The temperature of the air entering the unit is as specified in Sub-clause 11.7, except that, for units incorporating electric heating elements, all electric heating elements are energized during the tests.

If the heat pump is so designed that operation of one or more of the electric heating elements at the temperature specified for the air entering the outdoor coil assembly is prevented, the tests are carried out at the maximum air-inlet temperature which will permit all electric heating elements to be energized. Heat pumps which also provide cooling are also operated in the cooling mode.

For heat pumps provided with means for varying the rate of air flow, see Sub-clause 4.101.

For heat pumps intended to be connected to a duct system, the inlet duct is connected to the air opening of the heat pump. If duct flanges are provided, the duct is of the same size as the flanges; otherwise, the duct is of the same size as the inlet opening. The duct is provided with an adjustable restricting means so that the air flow can be reduced, the restricting means being applied uniformly across the duct, so that the full surface of the indoor coil assembly is exposed to the reduced air flow. The length of the inlet duct is at least 1.2 m.

The heat pump is also fitted with an outlet duct of the same size as the flanges, if any; otherwise, the duct is of the same size as the outlet opening.

The duct is extended from the unit, at right angles to the direction of the discharge air flow, for a distance of at least 1.2 m so as to discharge away from the return air inlet. The duct is provided with means for measuring the air flow as well as with means for restricting the air flow.

For measuring the temperature of the discharge air, a thermocouple grid is installed in the outlet duct. This grid consists of nine thermocouples of equal length, which are connected in parallel and placed so as to form a grid with one thermocouple located centrally in each of nine equal duct areas in a plane perpendicular to the air flow. The grid is located within 150 mm downstream from the point nearest to the heater at which no thermocouple will be affected by radiation from the heating element, and at least 150 mm from the output end of the duct, as shown in Figure 101.

For heat pumps provided with means for varying the rate of air flow, see Sub-clause 4.101.

Avant de commencer les essais, la pression statique de l'ensemble conduit de sortie en mode de chauffage est réglée à la pression statique maximale spécifiée par le fabricant, ou à la pression statique indiquée dans le tableau suivant, suivant la valeur la plus grande, la pression n'étant pas contrôlée au cours de l'essai.

Puissance nominale kW	Pression statique	
	en mm d'eau	Pa
au-dessus de 5,0	1,25	12,25
au-dessus de 5,0 jusqu'à 8,2 inclus	2,55	25,00
au-dessus de 8,2 jusqu'à 12,3 inclus	3,80	37,25
au-dessus de 12,3 jusqu'à 20,5 inclus	5,10	50,00
au-dessus de 20,5 jusqu'à 30,8 inclus	6,35	62,25
au-dessus de 30,8 jusqu'à 41,0 inclus	7,60	74,50
au-dessus de 41,0 jusqu'à 61,5 inclus	8,90	87,25
au-dessus de 61,5 jusqu'à 82,0 inclus	10,15	99,50
au-dessus de 82,0 jusqu'à 102,5 inclus	11,45	112,25

Pour les pompes à chaleur qui ne sont pas destinées à être raccordées à un système de conduits, l'entrée est munie d'un moyen de réduction réglable, de façon que le flux d'air puisse être réduit, ce moyen de réduction étant appliqué uniformément sur l'entrée, de sorte que toute la surface de l'ensemble intérieur soit exposée au flux d'air réduit.

Pour les pompes à chaleur munies de dispositions destinées à faire varier le débit d'air, voir paragraphe 4.101.

Pour les unités autres que les unités à décharge directe, une enveloppe d'essai en bois est installée de façon à enfermer complètement l'unité, le conduit de sortie et les surfaces chauffées de la pompe à chaleur qui comporte les éléments chauffants supplémentaires. Cette enveloppe enferme le conduit de sortie comme indiqué sur les Figures 101a et 101b, pages 54 et 55.

L'enveloppe consiste en des parois de contreplaqué de 20 mm d'épaisseur environ, les surfaces intérieures étant peintes en noir mat, et tous les joints étant scellés. La distance aux surfaces de l'unité, aux conduits de sortie et aux surfaces chauffées, est égale aux distances minimales marquées sur la pompe à chaleur. En l'absence de telles indications, l'enveloppe est en contact direct avec l'unité, le conduit de sortie et les surfaces chauffées.

Pour les unités à décharge directe, l'unité est installée dans une enveloppe d'essai, conformément aux instructions du fabricant, qui consiste en des parois de contreplaqué de 20 mm d'épaisseur environ, avec des surfaces internes peintes en noir mat.

Pour les pompes à chaleur sans indication des distances minimales, une isolation en fibre de verre ayant une épaisseur d'au moins 25 mm et une densité d'au moins 16 kg/m³, peut envelopper de façon très étroite, l'unité, le conduit de sortie et les surfaces chauffées, en variante de l'enveloppe d'essai en bois, pourvu que ceci soit accepté par le fabricant.

11.4 N'est pas applicable.

11.5 Remplacement:

Les pompes à chaleur sont mises en fonctionnement dans les conditions de dégagement utile de chaleur, à une tension d'alimentation étant égale à 0,94 fois la tension nominale minimale, et à une tension d'alimentation égale à 1,06 fois la tension nominale maximale.

11.6 N'est pas applicable.

Before starting the tests, the static pressure in the outlet-duct assembly in the heating mode, is adjusted to the maximum static pressure specified by the manufacturer or to the static pressure indicated in the following table, whichever is the greater, the pressure being not controlled during the test.

Rated input kW	Static pressure	
	mm/water head	Pa
Up to 5.0.....	1.25	12.25
over 5.0 up to and including 8.2.....	2.55	25.00
over 8.2 up to and including 12.3.....	3.80	37.25
over 12.3 up to and including 20.5.....	5.10	50.00
over 20.5 up to and including 30.8.....	6.35	62.25
over 30.8 up to and including 41.0.....	7.60	74.50
over 41.0 up to and including 61.5.....	8.90	87.25
over 61.5 up to and including 82.0.....	10.15	99.50
over 82.0 up to and including 102.5.....	11.45	112.25

For heat pumps not intended to be connected to a duct system, the inlet is provided with an adjustable restricting means so that the air flow can be reduced, the restricting means being applied uniformly across the inlet, so that the full surface of the indoor coil assembly is exposed to the reduced air flow.

For heat pumps provided with means for varying the rate of air flow, see Sub-clause 4.101.

For units other than direct discharge units, a wooden test casing is installed so as to enclose completely the unit, the outlet duct and the heated surfaces of a heat pump which includes supplementary electric heaters. This casing encloses the outlet duct as shown in Figures 101a and 101b, pages 54 and 55.

The casing consists of plywood walls having a thickness of about 20 mm, with dull black painted inside surfaces and all joints sealed. The distance from the surfaces of the unit, the outlet duct and the heated surfaces are equal to the minimum clearances marked on the heat pump. In the absence of such a marking, the casing is in direct contact with the unit, the outlet duct and the heated surfaces.

For direct discharge units, the unit is installed in a test casing in accordance with the manufacturer's instructions, which consists of plywood walls having a thickness of about 20 mm, with dull black painted inside surfaces.

For heat pumps without marking of minimum clearances, glass fibre insulation having a thickness of at least 25 mm and a density of at least 16 kg/m³ may be wrapped closely around the unit, the outlet duct and the heated surfaces, as an alternative to the wooden test casing, provided this is agreed with the manufacturer.

11.4 Not applicable.

11.5 Replacement:

Heat pumps are operated in accordance with conditions of adequate heat discharge, at a supply voltage equal to 0.94 times the minimum rated voltage as well as at a supply voltage equal to 1.06 times the maximum rated voltage.

11.6 Not applicable.

11.7 Remplacement:

Les pompes à chaleur sont soumises aux essais des paragraphes 11.101 à 11.105, s'ils sont applicables, ces essais étant effectués dans les conditions spécifiées dans les tableaux suivants:

Type de pompes à chaleur	Température d'entrée d'air en mode de chauffage °C				
	Ensemble extérieur	Ensemble intérieur			
		Avec dispositifs de chauffage supplémentaires		Sans dispositifs de chauffage supplémentaires ¹⁾	
		Bulbe sec	Bulbe humide	Bulbe sec	Bulbe humide
K	27	7	6	21	13
L	21	27	19	—	—
M	27	27	19	—	—

¹⁾ Pour les pompes du type L et du type M, ces essais ne sont pas effectués.

Type de pompes à chaleur	Température d'entrée d'air en mode de refroidissement en °C			
	Ensemble extérieur		Ensemble intérieur	
	Bulbe sec	Bulbe humide	Bulbe sec	Bulbe humide
K et A	43	26	32	23
B	52	31	32	23
C	35	24	27	19
L	32	23	43	26
M	32	23	32	23

Pour les essais complémentaires des paragraphes 11.101 à 11.105, la pompe à chaleur est mise en fonctionnement dans les conditions appropriées jusqu'à établissement des conditions de régime.

Si un dispositif de commande fonctionne, tel qu'un pressostat, pour empêcher le fonctionnement de la pompe à chaleur dans les conditions spécifiées ci-dessus, la température de l'air entrant dans l'évaporateur est réduite à une valeur telle qu'un fonctionnement continu soit possible. Cette température est alors utilisée pour les essais des paragraphes 11.101 à 11.105.

Pour les pompes à chaleur du type K comportant des dispositifs de chauffage supplémentaires, l'essai sur l'ensemble extérieur est effectué à la température d'entrée d'air de 7 °C si des moyens automatiques sont prévus pour empêcher le fonctionnement des dispositifs de chauffage électriques supplémentaires au-dessus de cette température; sinon, l'essai est effectué à 21 °C, avec les dispositifs de chauffage électrique supplémentaires alimentés pour obtenir les températures maximales.

11.8 Remplacement:

Au cours des essais, les coupe-circuit thermiques ne doivent pas fonctionner, les températures sont enregistrées de façon continue et ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant, et la matière de remplissage éventuelle ne doit pas couler.

L'essai du paragraphe 9.2 et les mesures spécifiées au paragraphe 13.1 sont effectués à la fin de l'essai approprié.

11.7 Replacement:

Heat pumps are subjected to the tests of Sub-clauses 11.101 to 11.105, as applicable, these tests being carried out under the conditions specified in the following tables.

Type of heat pump	Air-inlet temperature in the heating mode °C				
	Outdoor coil assembly	Indoor coil assembly			
		With supplementary electric heaters		Without supplementary electric heaters ¹⁾	
		Dry bulb	Wet bulb	Dry bulb	Wet bulb
K	27	7	6	21	15
L	21	27	19	—	—
M	27	27	19	—	—

¹⁾ For type L and type M heat pumps, these tests are not made.

Type of heat pump	Air-inlet temperature in the cooling mode °C			
	Outdoor coil assembly		Indoor coil assembly	
	Dry bulb	Wet bulb	Dry bulb	Wet bulb
K and A	43	26	32	23
B	52	31	32	23
C	35	24	27	19
L	32	23	43	26
M	32	23	32	23

For the additional tests of Sub-clauses 11.101 to 11.105, the heat pump is operated under the appropriate conditions until steady conditions are established.

If any control operates, such as a pressure switch, to prevent operation of the heat pump under the conditions specified above, the temperature of the air entering the evaporator is reduced to a value such that continuous operation is possible. This temperature is then used for the tests of Sub-clauses 11.101 to 11.105.

For type K heat pumps with supplementary electric heaters, the test on the outdoor coil assembly is made at an air-inlet temperature of 7 °C if automatic means are provided to prevent operation of the supplementary electric heaters above this temperature; otherwise, the test is made at 21 °C with the supplementary electric heaters energized so as to obtain maximum temperatures.

11.8 Replacement:

During the tests, thermal cut-outs shall not operate, the temperatures are monitored continuously and shall not exceed the values shown in the following table and sealing compound, if any, shall not flow out.

The test of Sub-clause 9.2 and the measurements specified in Sub-clause 13.1 are made at the end of the appropriate tests.

Parties	Température °C
<i>Enroulements de moto-compresseurs hermétiques:</i>	
– avec isolation synthétique	135
– avec une autre isolation	125
<i>Enveloppes extérieures des moto-compresseurs hermétiques ou de tout autre moteur</i>	150
<i>Enroulements¹⁾ si l'isolation de l'enroulement est:</i>	
– en matière de la classe A ²⁾	100 (90)
– en matière de la classe E ²⁾	115 (105)
– en matière de la classe B ²⁾	120 (110)
– en matière de la classe F ²⁾	140
– en matière de la classe H ²⁾	165
<i>Bornes, y compris les bornes de terre pour conducteurs externes, à moins que la pompe à chaleur ne soit munie d'un câble souple d'alimentation</i>	85
<i>Ambiance des interrupteurs et des thermostats³⁾</i>	
– sans marquage T	55
– sans marquage T	T
<i>Isolation de caoutchouc ou de polychlorure de vinyle des conducteurs internes et externes, y compris les câbles d'alimentation:</i>	
– sans marquage T	75 ⁴⁾
– sans marquage T	T ³⁾
<i>Gaines des câbles utilisées comme isolation supplémentaire</i>	60
<i>Caoutchouc, autre que synthétique, employé pour des bagues d'étanchéité ou autre parties, dont la détérioration pourrait affecter la sécurité:</i>	
– lorsqu'il est utilisé comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	65
– dans les autres cas	75
<i>Matières utilisées comme isolation électrique autres que celles spécifiées pour les conducteurs et les enroulements⁶⁾:</i>	
– textile, papier ou carton imprégnés ou vernis	95
– stratifié, aggloméré avec:	
• des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural	110 (200)
• des résines à base d'urée-formaldéhyde	90 (175)
– matières moulées:	
• phénol-formaldéhyde à charge cellulosique	110 (200)
• phénol-formaldéhyde à charge minérale	125 (225)
• mélamine-formaldéhyde	100 (175)
• urée-formaldéhyde	90 (175)
– polyester renforcé de fibre de verre	135
– caoutchouc au silicone	170
– polytétrafluoroéthylène	290
– mica pur et matériaux en céramique fortement frittés, lorsque ces matériaux sont utilisés comme isolation supplémentaire ou isolation renforcée	425
– matières thermoplastiques ⁷⁾	–
<i>Bois en général⁸⁾</i>	90
<i>Parois en bois de l'enceinte d'essai</i>	90
<i>Surfaces extérieures des condensateurs:</i>	
– avec marquage de la température maximale de fonctionnement (T)	T
– sans marquage de la température maximale de fonctionnement:	
• petits condensateurs céramiques pour la réduction des perturbations de radiodiffusion et de télévision	75
• autres condensateurs	45
<i>Enveloppe extérieure des pompes à chaleur sans éléments chauffants, à l'exception des poignées qui sont tenues en usage normal</i>	85
<i>Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, sont tenus pendant de courtes périodes seulement (par exemple, des interrupteurs):</i>	
– en métal	60
– en porcelaine ou matière vitrifiée	70
– en matière moulée, caoutchouc ou bois	85
<i>Tout point où l'isolation d'un conducteur peut entrer en contact avec une boîte à bornes ou un compartiment utilisé pour la connexion à une canalisation fixe d'une pompe à chaleur qui n'est pas munie de câbles d'alimentation:</i>	
– si la notice d'instructions prescrit l'utilisation de conducteurs d'alimentation marqués T	T ³⁾
– dans les autres cas	75 ⁴⁾

Parts	Temperature °C
<i>Windings of hermetic motor-compressors:</i>	
– with synthetic insulation	135
– with other insulation	125
<i>External enclosures of hermetic motor-compressors or of any other motor</i>	150
<i>Windings¹⁾, if the winding insulation is:</i>	
– of Class A material ²⁾	100 (90)
– of Class E material ²⁾	115 (105)
– of Class B material ²⁾	120 (110)
– of Class F material ²⁾	140
– of Class H material ²⁾	165
<i>Terminals, including earthing terminals, for external conductors, unless the heat pump is provided with a power supply cord</i>	85
<i>Ambient of switches and thermostats³⁾:</i>	
– without T-marking	55
– with T-marking	T
<i>Rubber or polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring, including power supply cords:</i>	
– without T-marking	75 ⁴⁾
– with T-marking	T ⁵⁾
<i>Cord sheaths used as supplementary insulation</i>	60
<i>Rubber, other than synthetic, used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:</i>	
– when used as supplementary insulation or reinforced insulation	65
– in other cases	75
<i>Material used as electrical insulation other than that specified for wires and windings⁶⁾:</i>	
– impregnated or varnished textile, paper or press board	95
– laminates bonded with:	
● melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins	110 (200)
● urea-formaldehyde resin	90 (175)
– mouldings of:	
● phenol-formaldehyde with cellulose fillers	110 (200)
● phenol-formaldehyde with mineral fillers	125 (225)
● melamine-formaldehyde	100 (175)
● urea-formaldehyde	90 (175)
– polyester with glass-fibre reinforcement	135
– silicone rubber	170
– polytetrafluoroethylene	290
– pure mica and tightly sintered ceramic material, when such materials are used as supplementary insulation or reinforced insulation	425
– thermoplastic material ⁷⁾	–
<i>Wood, in general⁸⁾</i>	90
<i>Wooden walls of the test casing</i>	90
<i>Outer surface of capacitors:</i>	
– with marking of maximum operating temperature (T)	T
– without marking of maximum operating temperature:	
● small ceramic capacitors for radio and television interference suppression	75
● other capacitors	45
<i>External enclosure of heat pumps without heating elements, except handles held in normal use</i>	85
<i>Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are held for short periods only (e.g. of switches):</i>	
– of metal	60
– of porcelain or vitreous material	70
– of moulded material, rubber or wood	85
<i>Any point where the insulation of wires can come into contact with parts of a terminal block or compartment for fixed wiring of a heat pump not provided with a power supply cord:</i>	
– if the instruction sheet requires the use of supply wires with T-marking	T ⁵⁾
– in other cases	75 ⁴⁾

¹⁾ Pour tenir compte du fait que la température des enroulements des moteurs universels, des relais, des solénoïdes, etc., est généralement inférieure à la moyenne, au point où sont placés les couples thermoélectriques, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses sont applicables quand la méthode de la résistance est utilisée et les valeurs entre parenthèses s'appliquent lorsque des thermocouples sont utilisés. Pour les enroulements des vibreurs et des moteurs à courant alternatif, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses s'appliquent dans les deux cas.

²⁾ La classification est conforme à la Publication 85 de la CEI.

Comme exemples de matières de la classe A, on peut citer:

- le coton, la soie naturelle, la soie artificielle et le papier imprégnés;
- les émaux oléorésineux ou à base de résines polyamides.

Comme exemples de matières de la classe B, on peut citer:

- l'amiante, la fibre de verre, les résines mélamine-formaldéhyde et phénol-formaldéhyde.

Comme exemples de matières de la classe E, on peut citer:

- les résines moulées à charge cellulosique, les stratifiés coton et les stratifiés papier, agglomérés avec des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural,
- les résines polyester à chaîne transversale, les films triacétate de cellulose, les films téréphthalate de polyéthylène,
- les toiles vernies, à base de téréphthalate de polyéthylène agglomérées avec des vernis à base de résine alkyde, modifiés à l'huile,
- les émaux à base de résine formaldéhyde-polyvinyle, polyuréthane ou époxyde.

Pour les moteurs entièrement fermés, les limites de température pour les matières de la classe A, de la classe E et de la classe B peuvent être augmentées de 5 °C (5 K).

Un moteur entièrement fermé est un moteur construit de façon à empêcher la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe, mais non suffisamment fermé pour être considéré comme hermétique.

³⁾ T signifie la température maximale de fonctionnement.

L'ambiance des interrupteurs et des thermostats est la température de l'air au point le plus chaud, à une distance de 5 mm de la surface de l'interrupteur et du thermostat concerné.

Dans le cadre de cet essai, les interrupteurs et les thermostats, s'ils portent l'indication de leurs caractéristiques nominales individuelles, peuvent être considérés comme ne portant pas l'indication de la température maximale de fonctionnement, si le fabricant de la pompe à chaleur le demande.

⁴⁾ Cette limite est applicable aux câbles, cordons et fils conformes aux normes correspondantes de la CEI; pour les autres, elles peuvent être différentes.

⁵⁾ Cette limite deviendra applicable aussitôt qu'il existera des normes de la CEI relatives aux câbles souples, cordons et conducteurs à haute température.

⁶⁾ Les valeurs, entre parenthèses s'appliquent, si la matière est utilisée pour des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues, et est en contact avec du métal chaud.

⁷⁾ Il n'est pas fixé de limites particulières pour les matières thermoplastiques, qui doivent satisfaire aux essais du paragraphe 30.1 ou 30.2, en vue desquels la température doit être mesurée.

⁸⁾ La limite spécifiée concerne la détérioration du bois et elle ne tient pas compte de la détérioration du fini des surfaces.

S'il est fait usage de ces matières ou d'autres, elles ne doivent pas être soumises à des températures supérieures à leurs possibilités, telles qu'elles ont été déterminées par des essais de vieillissement sur ces matières.

La valeur de la température d'un enroulement en cuivre est calculée à partir de la formule:

$$T = \frac{R_2}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

où:

- T est la température de l'enroulement en cuivre à la fin de l'essai
- R₁ est la résistance au début de l'essai
- R₂ est la résistance à la fin de l'essai
- t₁ est la température ambiante au début de l'essai
- t₂ est la température ambiante à la fin de l'essai

Au début de l'essai, les enroulements doivent se trouver à la température ambiante.

Il est recommandé de déterminer la résistance des enroulements à la fin de l'essai, en effectuant des mesures de résistance aussitôt que possible après ouverture du circuit, puis à des intervalles rapprochés, de façon à pouvoir tracer une courbe de variations de la résistance en fonction du temps, pour déterminer la résistance au moment de l'ouverture du circuit.

¹⁾ To allow for the fact that the temperature of windings of universal motors, relays, solenoids, etc., at the points where thermocouples are placed, is usually below the average, the figures without parentheses apply when the resistance method is used and those within parentheses apply when thermocouples are used. For windings of vibrator coils and a.c. motors, the figures without parentheses apply in both cases.

²⁾ The classification is in accordance with IEC Publication 85.

Examples of Class A material are:

- impregnated cotton, silk, artificial silk and paper;
- enamels based on oleo or polyamide resins.

Examples of Class B material are:

- asbestos, glass fibre, melamine-formaldehyde and phenol-formaldehyde resins.

Examples of Class E material are:

- mouldings with cellulose fillers, cotton fabric laminates and paper laminates, bonded with melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins;
- cross-linked polyester resins, cellulose triacetate films, polyethylene terephthalate films;
- varnished polyethylene terephthalate textile bonded with oil-modified alkyd resin varnish;
- enamels based on polyvinyl-formaldehyde, polyurethane or epoxy resins.

For totally enclosed motors, the temperature limits for Class A, Class E and Class B materials may be increased by 5 °C (5 K).

A totally enclosed motor is a motor so constructed that the circulation of the air between the inside and the outside of the case is prevented, but not necessarily sufficiently enclosed to be called airtight.

³⁾ T signifies the maximum operating temperature.

The ambient of switches and thermostats is the temperature of the air at the hottest point at a distance of 5 mm from the surface of the switch and thermostat concerned.

For the purpose of this test, switches and thermostats marked with individual ratings may be considered as having no marking for the maximum operating temperature, if requested by the manufacturer of the heat pump.

⁴⁾ This limit applies to cables, cords and wires complying with the relevant IEC standards; for others it may be different.

⁵⁾ This limit will become applicable as soon as there are IEC standards for high-temperature cables, cords and wires.

⁶⁾ The values in parentheses apply, if the material is used for handles, knobs, grips and the like and is in contact with hot metal.

⁷⁾ There is no specific limit for thermoplastic material, which must withstand the tests of Sub-clause 30.1 or 30.2, for which purpose the temperature must be measured.

⁸⁾ The limit specified concerns the deterioration of wood and it does not take into account deterioration of surface finishes.

If these or other materials are used, they shall not be subjected to temperatures in excess of the thermal capabilities as determined by ageing tests made on the materials themselves.

The value of the temperature of a copper winding is calculated from the formula:

$$T = \frac{R_2}{R_1} (234.5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

where:

T is the temperature of the copper winding at the end of the test

R_1 is the resistance at the beginning of the test

R_2 is the resistance at the end of the test

t_1 is the room temperature at the beginning of the test

t_2 is the room temperature at the end of the test

At the beginning of the test, the windings must be at room temperature.

It is recommended that the resistance of windings at the end of the test be determined by taking resistance measurements as soon as possible after switching off, and then at short intervals so that a curve of resistance against time can be plotted for ascertaining the resistance at the instant of switching off.

La classification des poignées, boutons, manettes et organes analogues suivant leur matière, se déduit du coefficient:

$$b = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \gamma}$$

où:

λ est la conductivité thermique de la matière en W/Km

c est la chaleur spécifique de la matière en J/K kg

γ est la masse volumique de la matière en kg/m³

Les matières sont classées comme suit:

- | | |
|---|--|
| - valeur de b supérieure à 3 500 | métal, |
| - valeur de b comprise entre 1 000 et 3 500 | porcelaine ou
matière vitrifiée, |
| - valeur de b inférieure à 1 000 | matières moulées,
caoutchouc ou bois. |

Une méthode de détermination en variante du coefficient b est la suivante:

- on fixe sur une plaque métallique chauffée des échantillons de matière dont on connaît la valeur du coefficient b et un échantillon de la matière à classer, tous les échantillons ayant les mêmes dimensions;
- on mesure les températures des surfaces supérieures des différents échantillons et on trace une courbe représentant les températures des échantillons de référence, en fonction du coefficient b ;
- on déduit de cette courbe le coefficient b de la matière à classer par la lecture de la valeur de b correspondant à la température atteinte par l'échantillon en examen.

La température des parties qui sont accessibles au calibre conique montré à la figure 3 de la première partie, ou qui sont en contact avec l'enveloppe d'essai, ne doit pas dépasser 90 °C, à moins que la pompe à chaleur ne soit marquée comme spécifié au paragraphe 7.1.

La température de l'air dans le conduit de sortie ne doit pas dépasser 90 °C.

Paragraphes complémentaires:

- 11.101 *Toutes les pompes à chaleur sont soumises à cet essai, les éléments chauffants électriques supplémentaires n'étant pas alimentés.*

Après que les conditions de flux d'air spécifiées au paragraphe 11.2 ont été établies, le flux d'air entrant dans le condenseur est réduit en bloquant 50% de la surface libre de l'entrée, sauf que, si ceci entraîne le fonctionnement d'un dispositif de protection contre les surcharges, d'un coupe-circuit sensible à la pression ou d'un organe analogue, la restriction est réduite jusqu'au point où la pompe à chaleur peut fonctionner de façon continue.

Le blocage maximal de 50% de la surface libre de l'entrée représente un filtre à air sale ou une condition similaire, entraînant un flux d'air réduit, mais permettant néanmoins un fonctionnement continu de la pompe à chaleur.

- 11.102 *Toutes les pompes à chaleur munies de dispositifs de chauffage électrique supplémentaires sont soumises à cet essai.*

Après que les conditions de flux d'air spécifiées ont été établies, le flux d'air entrant dans le condenseur est réduit de façon que la température de l'air à la sortie, mesurée au moyen de la grille de thermocouples soit de 3 °C (3 K) au-dessous de la valeur obtenue après qu'un dispositif de commande limitant la température, un dispositif de protection du moteur, un interrupteur sensible à la pression ou un dispositif analogue a fonctionné pour la première fois en conséquence d'une réduction lente de la surface libre de l'entrée.

Ceci est réalisé si l'échauffement est approximativement de 1 °C (1 K) par min.

Il est nécessaire de réduire la surface libre de l'entrée jusqu'à ce que le premier des dispositifs de protection fonctionne, puis le fonctionnement est poursuivi avec une restriction suffisante de façon que la température de l'air de décharge soit 3 °C (3 K) au-dessous de la température au moment de l'ouverture du circuit.

Pour faciliter cet essai, le coupe-circuit qui fonctionne peut être court-circuité une fois que la température à laquelle il fonctionne a été déterminée.

The classification of handles, knobs, grips and the like according to their materials is derived from the constant:

$$b = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \gamma}$$

where:

- λ is the thermal conductivity of the material in W/Km
- c is the specific heat of the material in J/K kg
- γ is the specific mass of the material in kg/m³

The materials are classified as follows:

- value of b greater than 3 500 metal,
- value of b between 1 000 and 3 500 porcelain or
vitreous material,
- value of b less than 1 000 moulded material,
rubber or wood.

An alternative method of determining the constant b is as follows:

- samples of materials with known values of the constant b and a sample of the material to be classified, all samples having the same dimensions, are fixed to a heated metal plate;
- the temperatures of the upper surfaces of the various samples are measured and the temperatures of the reference samples are plotted as a function of the constant b ;
- the constant b of the material to be classified is derived from this curve by reading off the value b corresponding to the temperature attained by the sample under investigation.

The temperature of parts which are accessible to the test probe shown in Figure 3 of Part 1, or which are in contact with the test casing, shall not exceed 90 °C, unless the heat pump is marked as specified in Sub-clause 7.1.

The temperature of the air in the outlet duct shall not exceed 90 °C.

Additional sub-clauses:

- 11.101 *All heat pumps are subjected to the following test with supplementary electric heaters not energized.*

After the air flow conditions specified in Sub-clause 11.2 have been established, the air flow entering the condenser is restricted by blocking 50% of the free area of the inlet, except that, if this results in the operation of an overload protection device, a pressure cut-out or the like, the restriction is reduced to such an extent that the heat pump can be operated continuously.

The maximum blocking of 50% of the free area of the inlet represents a dirty air filter or similar condition resulting in a reduced air flow, whilst still permitting continuous operation of the heat pump.

- 11.102 *All heat pumps provided with supplementary electric heaters are subjected to this test.*

After the air flow conditions specified are established, the air flow entering the condenser is restricted to such an extent that the temperature of the air in the outlet, measured by means of the thermocouple grid, is 3 °C (3 K) below the temperature obtained after a temperature limiting control, a motor protective device, a pressure switch or similar device operates for the first time as a result of slowly restricting the free area of the inlet.

This is achieved if the temperature rise is approximately 1 °C (1 K) per min.

It is necessary to restrict the free area of the inlet until the first of the protective devices operates and then operation is resumed with sufficient restriction so that the temperature of the discharge air is 3 °C (3 K) below the temperature at the moment of cut-off.

To facilitate this test, the cut-out which operated may be short-circuited once the temperature at which it operates has been determined.

- 11.103 *Si tous les éléments chauffants électriques ne sont pas alimentés sous les conditions spécifiées pour l'air entrant dans l'évaporateur, un essai complémentaire est effectué à une température plus basse de l'entrée d'air, cette température étant la plus haute qui permet à tous les éléments chauffants électriques d'être alimentés.*

L'intention est que le point de fonctionnement soit juste en-dessous de la restriction maximale d'air entrant dans l'ensemble intérieur, qui permette un fonctionnement continu à la fois du moto-compresseur et de l'élément chauffant électrique. Si la température de l'air entrant dans l'évaporateur nécessaire pour permettre le fonctionnement de tous les éléments chauffants électriques est inférieure aux valeurs spécifiées, la température plus basse peut être simulée en réduisant le flux d'air à travers l'évaporateur, par blocage d'une partie de l'évaporateur, ou par un moyen analogue, afin d'obtenir les conditions de fonctionnement qui se produiront à cette température plus basse de l'air entrant dans l'évaporateur.

- 11.104 *Les pompes à chaleur du type K munies d'un système de dégivrage sont soumises à l'essai de dégivrage suivant:*

La pompe à chaleur fonctionne d'abord pendant un cycle de dégivrage et les températures sont mesurées au cours d'un deuxième cycle, la pompe à chaleur étant mise en fonctionnement continu pendant tout l'essai.

La température de l'air entrant dans l'évaporateur est maintenue à 2 °C au bulbe sec et à 1 °C au bulbe humide.

Au cours de cet essai, l'eau ne doit pas s'accumuler à un point tel que la sécurité de la pompe à chaleur soit affectée.

Du fait des variations de conception des systèmes de dégivrage, il peut être nécessaire d'adapter la procédure d'essais au type de système de dégivrage utilisé.

Seules les pompes à chaleur du type K, y compris celles munies de dispositifs de protection qui empêchent le fonctionnement dans les conditions de dégivrage, sont soumises à cet essai, l'objet de l'essai étant de vérifier le fonctionnement de la protection contre le givrage. Les pompes à chaleur du type L et du type M ne sont pas soumises à givrage en usage normal, de sorte qu'aucun essai n'est nécessaire à cet égard.

- 11.105 *Les pompes à chaleur ayant des dispositions pour fonctionner dans le mode de refroidissement sont mises en fonctionnement continu dans les conditions de température appropriées pour leur type.*

Aucun conduit complémentaire n'est connecté à l'ensemble.

Cet essai est équivalent à celui du paragraphe 11.101, mais du fait que des filtres ne sont pas utilisés du côté refroidissement de l'unité, il n'est pas nécessaire de bloquer l'entrée d'air.

12. **Fonctionnement en surcharge des appareils comportant des éléments chauffants**

L'article de la première partie n'est pas applicable.

13. **Isolement électrique et courant de fuite à la température de régime**

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

13.2 **Modification:**

Pour les pompes à chaleur de la classe I destinées à être raccordées à demeure à des canalisations fixes, le courant de fuite ne doit pas dépasser 2 mA par kW de puissance nominale.

Addition:

L'installation doit être conforme aux règles d'installation nationales.

- 11.103 *If all electric heating elements are not energized under the conditions specified for the air entering the evaporator, an additional test is carried out at a lower temperature of the inlet air, this temperature being the highest that will permit all electric heating elements to be energized.*

It is the intention that the operating point is just below the maximum restriction of the air entering the indoor coil assembly that will permit continuous operation of both the motor-compressor and the electric heating elements. If the temperature of the air entering the evaporator required to permit all electric heating elements to be energized is less than the values specified, the lower temperature may be simulated by reducing the air flow through the evaporator, by blocking a part of the evaporator, or by similar means to obtain the operating conditions which would occur at the lower temperature of the air entering the evaporator.

- 11.104 *Type K heat pumps provided with a defrost system are subjected to the following defrost test.*

The heat pump is operated first for one defrost cycle and the temperatures are measured during a second cycle, the heat pump being operated continuously during the whole test.

The temperature of the air entering the evaporator is maintained at 2 °C dry bulb and 1 °C wet bulb.

During this test, water shall not accumulate to such an extent that the safety of the heat pump is affected.

Due to variations in the design of the defrost systems, it may be necessary to adapt the test procedure to the type of defrost system used.

Only type K heat pumps, including those provided with protection devices to prevent operation under frosting conditions, are subjected to this test, the object of the test being to verify the operation of the protection against frosting. Type L and type M heat pumps are not subject to frosting in normal use, so that no test is necessary in this respect.

- 11.105 *Heat pumps having provision for operation in the cooling mode are operated continuously under the temperature conditions appropriate to their type.*

No additional ducting is connected to the unit.

This test is equivalent to that of Sub-clause 11.101, but because filters are not used on this side of the unit, it is not necessary to block the air inlet.

12. **Operation under overload conditions of appliances with heating elements**

This clause of Part 1 is not applicable.

13. **Electrical insulation and leakage current at operating temperature**

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

13.2 **Modification:**

For Class I heat pumps connected to fixed wiring, the leakage current shall not exceed 2 mA per kW rated input.

Addition:

The installation must be in accordance with the national wiring regulations.

14. Réduction des perturbations de radiodiffusion et de télévision

L'article de la première partie est applicable.

15. Résistance à l'humidité

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

15.1 Remplacement:

Les éléments constituant électriques des pompes à chaleur doivent être protégés contre la pénétration d'eau qui peut être présente dans l'unité en conséquence d'une pluie ou d'un débordement.

La vérification est effectuée par l'essai de pluie du paragraphe 15.2 suivi immédiatement par l'essai de débordement du paragraphe 15.3 et les essais de l'article 16.

Les pompes à chaleur conçues pour être installées complètement à l'intérieur des bâtiments et qui n'ont pas de parties à l'extérieur, ne sont pas soumises à l'essai du paragraphe 15.2.

Si des conduits menant à l'extérieur du bâtiment sont utilisés, l'essai du paragraphe 15.2 est effectué dans un dispositif simulant l'installation réelle sur l'extrémité de tels conduits.

Pour les pompes à chaleur destinées à être installées à travers un mur ou une fenêtre, ou pour les pompes à chaleur consistant en plusieurs unités, l'essai du paragraphe 15.2 est effectué sur la partie de l'unité qui est, conformément aux instructions du fabricant, destinée à être installée à l'extérieur du bâtiment.

Le moto-compresseur ne fonctionne pas au cours des essais des paragraphes 15.2 et 15.3.

15.2 Remplacement:

La pompe à chaleur est installée conformément aux instructions du fabricant, de façon à protéger la partie intérieure contre les éclaboussements.

Trois têtes d'arrosage sont installées et disposées comme indiqué à la Figure 102, page 56 de façon que l'unité à essayer soit dans le point focal des décharges des trois têtes d'arrosage dans une position telle et dans des conditions de fonctionnement telles que la plus grande quantité d'eau entre dans l'unité. Les jets sont dirigés sous un angle de 45° par rapport à la verticale, vers les auvents les plus proches des parties transportant du courant. Chaque tête d'arrosage est munie d'une commande ou d'une vanne de fermeture et d'un dispositif convenable pour contrôler et indiquer la pression d'eau à la tête.

La conception des têtes d'arrosage est telle que chaque tête déverse une quantité d'eau égale à 190 l/h sous une pression d'alimentation de 3,5 N/cm² (35 kPa). Des détails des têtes d'arrosage sont représentés à la figure 103, page 57.

L'essai est effectué sans que les ventilateurs fonctionnent et est poursuivi pendant 1 h.

L'essai est ensuite répété avec les ventilateurs en fonctionnement et le flux d'air est réglé dans la plage recommandée par le fabricant, de façon à produire la distribution d'eau la plus défavorable dans l'unité. L'essai est poursuivi pendant 1 h dans les conditions les plus susceptibles de provoquer une pénétration d'eau dans ou sur les éléments constituant électriques.

15.3 Remplacement:

Les pompes à chaleur doivent être construites de façon qu'un débordement d'eau des récipients de drainage de l'évaporateur ne tombe pas sur les parties actives et ne soit pas retenu dans les compartiments des éléments constituant électriques ou du câblage.

La vérification est effectuée par l'essai de débordement suivant:

14. Radio and television interference suppression

This clause of Part 1 is applicable.

15. Moisture resistance

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

15.1 Replacement:

Electrical components of heat pumps shall be protected against the ingress of water which may be present in the unit as a result of rain or overflow.

Compliance is checked by the rain test of Sub-clause 15.2, followed immediately by the overflow test of Sub-clause 15.3 and the tests of Clause 16.

Heat pumps designed to be installed completely inside a building and which have no outdoor parts, are not subjected to the test of Sub-clause 15.2.

If ducts leading to the outside of a building are used, the test of Sub-clause 15.2 is carried out in an arrangement simulating the actual installation, on the termination of such ducts.

For heat pumps intended to be mounted through a wall or a window, or for heat pumps consisting of more than one unit, the test of Sub-clause 15.2 is carried out on that part or unit which is, according to the manufacturer's instructions, intended to be mounted outside the building.

The motor-compressor is not operated during the tests of Sub-clauses 15.2 and 15.3.

15.2 Replacement:

The heat pump is installed in accordance with the manufacturer's instructions so as to protect the indoor section against the water sprays.

Three spray heads are mounted and arranged as shown in Figure 102, page 56, so that the unit to be tested is in the focal area of the discharges from the three spray heads in such a position and under such operating conditions that the greatest quantity of water will enter the unit. The sprays are directed at an angle of 45° to the vertical, towards the louvres closest to the current-carrying parts. Each spray head is provided with a control or shut-off valve and a suitable gauge for indicating and controlling the water pressure at the head.

The design of the spray heads is such that each head discharges a quantity of water equal to 190 l/h at a supply pressure of 3.5 N/cm² (35 kPa). Details of the spray heads being shown in Figure 103, page 57.

The test is carried out without the fans running and is continued for 1 h.

The test is then repeated with the fans running and the air flow adjusted within the manufacturer's recommended range so as to produce the most unfavourable distribution of water within the unit. The test is continued for 1 h under conditions most likely to cause entrance of water into or onto the electrical components.

15.3 Replacement:

Heat pumps shall be so constructed that water overflow from evaporator drain pans does not impinge on live parts and is not retained within the enclosure of electrical components or wiring.

Compliance is checked by the following overflow test.

La pompe à chaleur est mise à niveau. Les tuyaux de drainage sont bloqués et de l'eau est ajoutée au récipient de drainage aussi rapidement que possible, sans éclaboussements intempestifs, à un débit d'au moins $17 \text{ cm}^3/\text{s}$ pour chaque mètre cube par seconde de flux d'air. Les ventilateurs sont mis en fonctionnement aussitôt que le récipient de drainage est complètement rempli.

Aussitôt que le récipient de drainage commence à déborder, la pompe à chaleur doit satisfaire aux essais de l'article 16.

Des récipients de drainage de l'évaporateur peuvent être prévus sous l'ensemble intérieur et sous l'ensemble extérieur.

Le débordement d'eau des récipients de drainage peut être provoqué par un tuyau de drainage bloqué, ou par un tuyau bloqué menant à un tuyau de drainage extérieur.

L'essai de débordement n'est pas effectué sur les pompes à chaleur dans lesquelles tous les éléments constitutifs électriques sont situés au-dessus du récipient de drainage.

15.4 N'est pas applicable.

16. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

16.2 Addition:

Pour les pompes à chaleur de la classe I destinées à être raccordées à demeure aux canalisations fixes, le courant de fuite ne doit pas dépasser 2 mA par kW de puissance nominale.

17. Protection contre les surcharges

L'article de la première partie est applicable.

18. Endurance

L'article de la première partie n'est pas applicable.

19. Fonctionnement anormal

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

19.1 Remplacement:

Les pompes à chaleur doivent être conçues de façon que le risque d'incendie, de détérioration mécanique affectant la sécurité ou la protection contre les chocs électriques dus à un fonctionnement anormal ou négligent, soit évité autant que possible.

La vérification est effectuée par les essais suivants qui sont réalisés dans les conditions spécifiées à l'article 11, mais la pompe à chaleur étant alimentée à sa tension la plus défavorable, et par l'essai du paragraphe 19.8.

Pour les pompes à chaleur qui ne sont pas pourvues de dispositifs de chauffage électrique supplémentaires, l'essai sur l'ensemble intérieur est effectué avec le passage d'air complètement bloqué, les ventilateurs fonctionnant comme en mode de chauffage.

The heat pump is levelled. The drain pipes are blocked and water is added to the drain pan as fast as possible, without undue splashing, at a rate of at least 17 cm³/s for each cubic metre per second of air flow. Fans are operated as soon as the drain pan is completely filled.

As soon as the drain pan is overflowing, the heat pump shall withstand the tests of Clause 16.

Evaporator drain pans may be provided under both indoor coil assemblies and outdoor coil assemblies.

Water overflow from drain pans may be caused by a blocked drain pipe or a blocked pipe leading to an external drain pipe.

The overflow test is not made on heat pumps where all electrical components are situated above a drain pan.

15.4 Not applicable.

16. Insulation resistance and electric strength

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

16.2 Addition:

For Class I heat pumps connected to fixed wiring, the leakage current shall not exceed 2 mA per kW rated input.

17. Overload protection

This clause of Part 1 is applicable.

18. Endurance

This clause of Part 1 is not applicable.

19. Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

19.1 Replacement:

Heat pumps shall be so designed that the risk of fire, mechanical damage impairing safety or the protection against electric shock as a result of abnormal or careless operation is obviated as far as is practicable.

Compliance is checked by the following tests, which are made under the conditions specified in Clause 11, but with the heat pump supplied at the most unfavourable voltage, and by the test of Sub-clause 19.8.

For heat pumps not provided with supplementary electric heaters, the test on the indoor coil assembly is carried out with the air passage completely blocked and with the fans operating as in the heating mode.

Pour les pompes à chaleur pourvues de dispositifs de chauffage électrique supplémentaires, l'essai sur l'ensemble intérieur est effectué avec le flux d'air réduit de telle façon que le coupe-circuit primaire fonctionne. La température d'air ne doit pas dépasser 93 °C. Cet essai est alors répété deux fois, une fois avec le passage d'air complètement bloqué et les ventilateurs en fonctionnement, et une fois les ventilateurs ne fonctionnant pas. Cette séquence est répétée avec le coupe-circuit primaire court-circuité.

On prend soin de s'assurer que la combinaison la plus défavorable des éléments chauffants, à l'intérieur des spécifications du fabricant de la pompe à chaleur, est choisie pour les essais au cours desquels les dispositifs de chauffage électrique supplémentaires sont alimentés.

19.2 à 19.5 inclus. Ne sont pas applicables.

19.6 Remplacement:

L'enveloppe et les enroulements d'un moteur de ventilateur ne doivent pas atteindre des températures excessives, si le moteur se bloque ou ne démarre pas.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Le ventilateur et son moteur sont installés sur un support de bois ou de matière analogue. Le rotor du moteur est bloqué; les pales du ventilateur et les brides du moteur ne sont pas enlevées.

Le moteur est alimenté à la tension nominale ou à la limite supérieure de la plage nominale de tensions, dans un circuit comme indiqué à la figure 105, page 58.

Dans ces conditions, l'ensemble fonctionne pendant 15 jours (360 h) ou jusqu'à ce qu'un dispositif de protection ouvre en permanence le circuit, suivant la période la plus courte.

La polarité de l'alimentation est inversée toutes les 24 h.

Si la température des enroulements du moteur ne dépasse pas 90 °C lorsque les conditions de régime sont établies, l'essai est considéré comme terminé.

Au cours de l'essai, la température de l'enveloppe ne doit pas dépasser 150 °C et la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant.

Type de protection	Classe du matériau isolant et température limite en °C				
	A	E	B	F	H
Pompes à chaleur:					
- Protégées par leur impédance	150	165	175	190	210
- Protégées par des dispositifs de protection qui fonctionnent au cours de la première heure, valeur maximale	200	215	225	240	260
- après la première heure, valeur maximale	175	190	200	215	235
- après la première heure, moyenne arithmétique	150	165	175	190	210

Trois jours (72 h) après le début de l'essai, le moteur doit satisfaire à un essai de rigidité diélectrique comme spécifié au paragraphe 16.4.

Au cours de l'essai, un disjoncteur différentiel de 30 mA ne doit pas s'ouvrir ou un fusible de 3 A connecté entre l'enveloppe et la terre ne doit pas fondre, un pôle de l'alimentation étant raccordé à la terre, voir figure 104, page 58.

A la fin de l'essai, le courant de fuite entre les enroulements et l'enveloppe est mesuré, et ne doit pas dépasser 2 mA, le moteur étant alimenté à deux fois la tension nominale.

For heat pumps provided with supplementary electric heaters, the test on the indoor coil assembly is carried out with the air flow reduced to such an extent that the primary cut-out operates. The air temperature shall not exceed 93 °C. This test is then repeated twice, once with the air passage completely blocked and with the fans operating and once with the fans not operating. This sequence is repeated with the primary cut-out short-circuited.

Care is taken to ensure that the most unfavourable combination of heating elements within the specification of the manufacturer of the heat pump is chosen for those tests during which supplementary electric heaters are energized.

19.2 to 19.5 inclusive. Not applicable.

19.6 Replacement:

The enclosure and the windings of a fan motor shall not attain excessive temperatures if the motor stalls or fails to start.

Compliance is checked by the following test.

The fan and its motor are mounted on a support of wood or similar material. The rotor of the motor is locked; fan blades and motor brackets are not removed.

The motor is supplied at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range, in a circuit as shown in Figure 105, page 58.

Under these conditions, the assembly is operated for 15 days (360 h) or until a protection device permanently opens the circuit, whichever is the shorter period.

The polarity of the supply is reversed every 24 h.

If the temperature of the motor windings does not exceed 90 °C when steady conditions are established, the test is considered to be ended.

During the test, the temperature of the enclosure shall not exceed 150 °C and the temperature of the windings shall not exceed the values shown in the following table.

Type of protection	Class of insulating material and limiting temperature in °C				
	A	E	B	F	H
Heat pumps:					
– if impedance-protected	150	165	175	190	210
– if protected by protection devices which operate during the first hour, maximum value	200	215	225	240	260
– after first hour, maximum value	175	190	200	215	235
– after first hour, arithmetic average	150	165	175	190	210

Three days (72 h) after the beginning of the test, the motor shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4.

During the test, a 30 mA earth-leakage circuit-breaker shall not open or a 3 A fuse connected between the enclosure and earth shall not blow, one pole of the supply being connected to earth, see Figure 104, page 58.

At the end of the test, the leakage current between the windings and the enclosure is measured and shall not exceed 2 mA, the motor being supplied at twice the rated voltage.

19.7 N'est pas applicable.

19.8 *Addition:*

Cet essai n'est effectué que si la charge du moteur peut être réglée, au moyen d'un dispositif de commande accessible à l'utilisateur, à une valeur dépassant celle se produisant au cours des essais de l'article 11.

Cet essai n'est pas effectué si le réglage de la charge du moteur demande l'action d'un ouvrier qualifié, tel que c'est le cas lorsqu'on change la tension d'une poulie d'une courroie réglable en V ou lorsqu'on modifie les connexions pour changer la vitesse du moteur ou la tension d'alimentation, à une valeur dépassant celle recommandée par le fabricant.

19.9 et 19.10 Ne sont pas applicables.

19.11 *Modification:*

A la place du tableau, ce qui suit s'applique:

Pour les essais au cours desquels le coupe-circuit primaire n'est pas court-circuité, les températures ne doivent pas dépasser des valeurs qui sont de 30 °C (30 K) supérieures aux valeurs correspondantes, indiquées dans le tableau du paragraphe 11.8.

Pour les essais au cours desquels le coupe-circuit primaire est court-circuité, les températures ne doivent pas dépasser des valeurs qui sont de 60 °C (60 K) supérieures aux valeurs correspondantes indiquées dans le tableau du paragraphe 11.8.

Sauf pour les températures des enroutements de moteurs, les températures doivent être réduites en 1 h:

- aux valeurs correspondantes indiquées dans le tableau du paragraphe 11.8 pour les essais au cours desquels le coupe-circuit primaire n'est pas court-circuité;*
- à des valeurs qui sont supérieures de 10 °C (10 K) aux valeurs correspondantes indiquées dans le tableau du paragraphe 11.8, pour les essais au cours desquels le coupe-circuit primaire est court-circuité.*

Au cours des essais, les fusibles incorporés dans une fiche de prise de courant du système de réfrigération et les soupapes de sécurité de pression, ne doivent pas fonctionner.

Addition:

Une seule condition de défaut est reproduite à la fois, sauf celles qui sont une conséquence de l'essai correspondant, les essais étant effectués les uns après les autres.

Pour les pompes à chaleur munies d'un moto-compresseur, voir paragraphe 4.102.

Pour les coupe-circuit thermiques à réenclenchement automatique commandant des éléments chauffants et pour les coupe-circuit secondaires qui peuvent être réenclenchés à la main, et qui commandent des éléments chauffants, voir annexe A.

Pour les pompes à chaleur munies d'un moteur autre qu'un moto-compresseur, voir paragraphe 19.6.

20. **Stabilité et dangers mécaniques**

L'article de la première partie est applicable.

21. **Résistance mécanique**

L'article de la première partie est applicable.

19.7 Not applicable.

19.8 *Addition:*

This test is only made if the motor load can be adjusted, by means of a control accessible to the user, to a value exceeding that occurring during the tests of Clause 11.

This test is not made if the adjustment of the motor load requires the action of a service-man, such as in the case of changing the pitch of an adjustable V-belt sheave or of altering the connections to change the motor speed or supply voltage to a value exceeding that recommended by the manufacturer.

19.9 and 19.10 Not applicable.

19.11 *Modification:*

Instead of the table, the following applies:

For tests during which the primary cut-out is not short-circuited, the temperatures shall not exceed values which are 30 °C (30 K) in excess of the relevant values shown in the table of Sub-clause 11.8.

For tests during which the primary cut-out is short-circuited, the temperatures shall not exceed values which are 60 °C (60 K) in excess of the relevant values shown in the table of Sub-clause 11.8.

Except for the temperatures of motor windings, the temperatures shall be reduced within 1 h to:

- the relevant values shown in the table of Sub-clause 11.8, for tests during which the primary cut-out is not short-circuited;*
- values which are 10 °C (10 K) in excess of the relevant values shown in the table of Sub-clause 11.8, for tests during which the primary cut-out is short-circuited.*

During the tests, safety pressure relief valves and fusible plugs shall not operate.

Addition:

Only one fault is reproduced at a time, except those which are a consequence of the relevant test, the tests being made consecutively.

For heat pumps provided with a motor-compressor, see Sub-clause 4.102.

For self-resetting thermal cut-outs controlling heating elements and for secondary cut-outs which can be reset by hand and which control heating elements, see Appendix A.

For heat pumps provided with a motor other than a motor-compressor, see Sub-clause 19.6.

20. Stability and mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable.

21. Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable.

22. Construction

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

22.1 Remplacement:

Les pompes à chaleur doivent être de la classe I.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants.

22.11 Addition:

Les pompes à chaleur doivent, de plus, être conçues de façon que la neige ne puisse pénétrer dans l'unité à un point tel que les parties actives deviennent dangereuses.

Addition:

Cette prescription peut être satisfaite en prévoyant des trous de drainage convenables.

Paragraphes complémentaires:

22.101 Les pompes à chaleur destinées à être fixées, doivent être conçues de telle façon qu'elles puissent être fixées et maintenues en position de façon sûre.

La vérification est effectuée par examen, et en cas de doute, par un essai d'installation.

22.102 L'enveloppe des pompes à chaleur doit envelopper toutes les parties qui peuvent être soumises à un risque d'incendie.

Si l'enveloppe est en matière non métallique, elle doit avoir une résistance mécanique convenable, et doit être protégée contre l'influence de l'humidité et de la chaleur; elle ne doit pas générer de fumée excessive en cas de feu.

Des modalités d'essai sont à l'étude.

22.103 Les pompes à chaleur munies de dispositifs de chauffage électrique supplémentaires doivent être pourvues d'au moins deux coupe-circuit thermiques; le coupe-circuit thermique destiné à fonctionner le premier doit être du type à réenclenchement automatique, les autres coupe-circuit thermiques doivent être du type à réenclenchement non automatique.

Les coupe-circuit thermiques du type capillaire doivent être conçus de façon que les contacts s'ouvrent en cas de fuite du tube capillaire.

La vérification est effectuée par examen.

22.104 Les coupe-circuit secondaires doivent fonctionner indépendamment du coupe-circuit primaire.

Les dispositions suivantes de dispositifs de commande sont considérées comme satisfaisant à cette prescription:

- un ou plusieurs coupe-circuit thermiques à réenclenchement non automatique, connectés de façon qu'un nombre suffisant de conducteurs d'alimentation non mis à la terre soit interrompu, de façon à satisfaire aux prescriptions de température de la présente norme,
- une combinaison d'un ou plusieurs contacteurs qui sont en position «ouvert» lorsqu'ils ne sont pas alimentés, et des coupe-circuit thermiques à réenclenchement non automatique, le ou les coupe-circuit thermiques étant dans le circuit d'enroulements du contacteur, et la combinaison étant telle que:
 - elle fait partie intégrante de la pompe à chaleur,
 - elle interrompt un nombre suffisant de conducteurs d'alimentation non mis à la terre de façon à satisfaire aux prescriptions de température de la présente norme et,
 - elle est indépendante d'un dispositif automatique de cyclage incorporé dans la pompe à chaleur.

22. Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

22.1 Replacement:

Heat pumps shall be of Class I.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

22.11 Addition:

Heat pumps shall, in addition, be so designed that snow cannot enter the unit to such an extent that live parts become hazardous.

Addition:

This requirement may be met by the provision of suitable drain holes.

Additional sub-clauses:

22.101 Heat pumps intended to be fixed shall be so designed that they can be securely fixed and maintained in position.

Compliance is checked by inspection and, in case of doubt, by a mounting test.

22.102 The enclosure of heat pumps shall encase all parts which may be subject to risk of fire.

If the enclosure is of non-metallic material, it shall have adequate mechanical strength and shall be protected against the influence of moisture and heat; it shall not generate excessive smoke in the event of a fire.

A test specification is under consideration.

22.103 Heat pumps provided with supplementary electric heaters shall be provided with at least two thermal cut-outs; the thermal cut-out intended to operate first shall be a self-resetting thermal cut-out, the other thermal cut-outs shall be non-self-resetting thermal cut-outs.

Thermal cut-outs of the capillary-type shall be so designed that the contacts open in the event of leakage from the capillary tube.

Compliance is checked by inspection.

22.104 Secondary cut-outs shall be functionally independent of the primary cut-out.

The following arrangements of controls are considered to meet this requirement:

- one or more non-self-resetting thermal cut-outs so connected that a sufficient number of non-earthed supply conductors is interrupted so as to meet the temperature requirements of this standard,
- a combination of one or more contactors which are in the “off” position when not energized and non-self-resetting thermal cut-outs, the thermal cut-out(s) being in the circuit(s) of the winding(s) of the contactor(s) and the combination being such that:
 - it is integral with the heat pump,
 - it interrupts a sufficient number of non-earthed supply conductors so as to meet the temperature requirements of this standard, and
 - it is independent of an automatic cycling device incorporated in the heat pump.

Un exemple pour expliquer le terme «fonctionne indépendamment» est le cas où, à la fois le coupe-circuit primaire et le coupe-circuit secondaire contrôlent le circuit d'un seul contacteur. Cet exemple ne satisfait pas à la prescription disant que les coupe-circuit thermiques doivent fonctionner indépendamment, car la défaillance du contacteur, par exemple, du fait du collage de ses contacts, rendra les deux coupe-circuit inopérants dans le contrôle de la température.

Pour satisfaire à la prescription, deux contacteurs sont nécessaires, chacun d'eux commandé par un des coupe-circuit thermiques, ou les coupe-circuit thermiques contrôlant directement la puissance absorbée par les éléments chauffants.

22.105 Les coupe-circuit thermiques à réenclenchement non automatique conçus pour être remplacés après leur fonctionnement, doivent être fixés de façon sûre en place, et doivent être placés de façon qu'ils soient accessibles pour le remplacement sans perturber les autres connexions du câblage interne.

Le remplacement d'un coupe-circuit thermique à réenclenchement non automatique conçu pour être remplacé après son fonctionnement ne doit pas nécessiter:

- la dépose de la pompe à chaleur ou de l'élément chauffant électrique supplémentaire,
- la déconnexion du système de raccordement, connecté sur le site,
- l'étirement ou un déplacement similaire des conducteurs de l'élément chauffant, de sorte à provoquer un déplacement permanent ou une torsion qui pourrait affecter le fonctionnement de l'élément chauffant, et/ou
- la nécessité de détacher les conducteurs de l'élément chauffant, si ceci peut impliquer un déplacement de l'élément chauffant.

La dépose de la pompe à chaleur ou de l'élément chauffant supplémentaire, n'interdit pas l'enlèvement d'un élément chauffant amovible ou de l'ensemble d'éléments chauffants, ou l'enlèvement partiel du dispositif de chauffage électrique supplémentaire conçu pour être partiellement enlevé pour le remplacement d'un coupe-circuit thermique.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par un essai à la main.

22.106 Les coupe-circuit thermiques à réenclenchement non automatique conçus pour être remplacés après leur fonctionnement, doivent ouvrir le circuit de la manière prévue, sans mise en court-circuit des parties actives de polarités différentes, et sans provoquer une mise en contact des parties actives avec l'enveloppe.

La vérification est effectuée par l'essai suivant.

La pompe à chaleur fonctionne cinq fois, chaque fois avec un nouveau coupe-circuit thermique à réenclenchement non automatique, tout autre dispositif de commande thermique étant court-circuité.

Chaque fois, le coupe-circuit thermique doit fonctionner correctement.

Au cours de l'essai, l'enveloppe de la pompe à chaleur est connectée par l'intermédiaire d'un fusible 3 A à la terre; ce fusible ne doit pas fondre.

Après l'essai, l'ensemble éléments chauffants doit satisfaire à un essai de rigidité diélectrique, comme spécifié au paragraphe 16.4.

22.107 Le câblage connecté au coupe-circuit thermique à réenclenchement non automatique conçu pour être remplacé après son fonctionnement, doit être fixé de telle sorte que le remplacement du coupe-circuit thermique n'entraîne pas un déplacement ou un dérangement du câblage interne autre que celui des conducteurs du coupe-circuit lui-même, ou de l'ensemble éléments chauffants, sur lequel le coupe-circuit thermique est monté.

La vérification est effectuée par examen et si nécessaire par un essai à la main.

An example to explain the term “functionally independent” is the case where both the primary cut-out and the secondary cut-out control the circuit of a single contactor. This case does not meet the requirement that the cut-outs be functionally independent, because failure of the contactor, for example due to welding of its contacts, would render both cut-outs ineffective in controlling the temperature.

To meet the requirement, two contactors are necessary, each controlled by one of the cut-outs, or thermal cut-outs controlling directly the input to the heating elements.

- 22.105 Non-self-resetting thermal cut-outs designed to be replaced after their operation shall be reliably secured in place and so located that they are accessible for replacement without disturbing other connections or the internal wiring.

Replacement of a non-self-resetting thermal cut-out designed to be replaced after its operation shall not necessitate:

- removal of the heat pump or the supplementary electric heater from the installation,
- disconnection from the field-connected wiring system,
- stretching or similar displacement of the wires of the heating element so as to cause permanent displacement or distortion that could affect the performance of the heating element, and/or
- release of the heater element wire from its attachment if this would result in displacement of the element.

Removal of the heat pump or the supplementary heater assembly from the installation does not preclude the withdrawal of a removable heating element(s) or element assembly, or partial withdrawal of a supplementary heater designed for such withdrawal, to permit replacement of a thermal cut-out.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by manual test.

- 22.106 Non-self-resetting thermal cut-outs designed to be replaced after their operation shall open the circuit in the intended manner without short-circuiting live parts of different polarity and without causing live parts to come into contact with the enclosure.

Compliance is checked by the following test.

The heat pump is operated five times, each time with a new non-self-resetting thermal cut-out, any other thermally operated control device being short-circuited.

Each time, the thermal cut-out shall operate appropriately.

During the test, the enclosure of the heat pump is connected, through a 3 A fuse, to earth; this fuse shall not blow.

After the test, the heating element assembly shall withstand an electric strength test as specified in Sub-clause 16.4.

- 22.107 Wiring connected to a non-self-resetting thermal cut-out designed to be replaced after its operation shall be so secured that replacement of the thermal cut-out does not result in displacement or disturbance of the internal wiring other than leads to the thermal cut-out itself or to a heating element assembly on which the thermal cut-out is mounted.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by manual test.

23. Conducteurs internes

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

23.1 *Addition:*

Les conducteurs, autres que ceux des circuits à très basse tension de sécurité, qui sont situés dans le flux d'air, doivent avoir une double isolation ou une isolation renforcée, à moins qu'ils soient placés dans un chemin de câbles.

Les conducteurs isolés au caoutchouc naturel ne doivent pas être utilisés comme conducteurs internes.

Addition:

Un chemin de câbles est considéré comme étant un conduit, un tube ou une autre enveloppe, destinée à transporter des conducteurs ou des câbles.

24. Éléments constitutants

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

24.1 *Addition:*

Les moto-compresseurs doivent satisfaire à la Publication 335-2-34 de la CEI sauf que, si le moto-compresseur n'a pas été essayé séparément, il est essayé avec la pompe à chaleur, comme spécifié au paragraphe 4.102.

Addition:

La présente norme ne prescrit pas que les moto-compresseurs soient essayés séparément en vue de vérifier leur conformité à la Publication 335-2-34 de la CEI. De plus, les moto-compresseurs qui sont essayés avec la pompe à chaleur ne doivent pas nécessairement répondre à toutes les prescriptions de la Publication 335-2-34.

25. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

25.1 *Modification*

Les pompes à chaleur ne doivent pas être munies d'un socle de connecteur.

25.2 *Modification:*

Les pompes à chaleur ne doivent pas être munies d'un socle de connecteur.

25.6 *Modification:*

Les câbles d'alimentation des parties des pompes à chaleur pour usage extérieur ne doivent pas être plus légers que le câble souple sous gaine ordinaire de polychloroprène (dénomination 245 IEC 57) ou qu'un câble souple équivalent sous gaine de polychlorure de vinyle.